SIEMENS

SIMATIC

Systèmes d'automatisation S7-400, M7-400 Installation et configuration

Manuel de mise en œuvre

Ce manuel est livré avec la documentation référencée :
6ES7498-8AA03-8CA0

Edition 12/2002
A5E00069493-04

Consignes de sécurité

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité ainsi que pour éviter des dommages matériels. Elles sont mises en évidence par un triangle d'avertissement et sont présentées, selon le risque encouru, de la façon suivante :



Danger

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées **conduit** à la mort, à des lésions corporelles graves ou à un dommage matériel important.



Précaution

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées **peut** conduire à la mort, à des lésions corporelles graves ou à un dommage matériel important.



Avertissement

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut conduire à des lésions corporelles légères.

Avertissement

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut conduire à un dommage matériel.

Attention

doit vous rendre tout particulièrement attentif à des informations importantes sur le produit, aux manipulations à effectuer avec le produit ou à la partie de la documentation correspondante.

Personnel qualifié

La mise en service et l'utilisation de l'appareil ne doivent être effectuées que conformément au manuel. Seules des **personnes qualifiées** sont autorisées à effectuer des interventions sur l'appareil. Il s'agit de personnes qui ont l'autorisation de mettre en service, de mettre à la terre et de repérer des appareils, des systèmes et circuits électriques conformément aux règles de sécurité en vigueur.

Utilisation conforme

Tenez compte des points suivants :



Attention

L'appareil, le système ou le composant ne doit être utilisé que pour les applications spécifiées dans le catalogue ou dans la description technique, et exclusivement avec des périphériques et composants recommandés par Siemens.

Le transport, le stockage, le montage, la mise en service ainsi que l'utilisation et la maintenance adéquats de l'appareil sont les conditions indispensables pour garantir son fonctionnement correct et sûr.

Marques de fabrique

SIMATIC®, SIMATIC HMI® et SIMATIC NET® sont des marques déposées de SIEMENS AG.

Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits des propriétaires desdites marques.

Siemens AG
Bereich Automation and Drives
Geschaeftsgebiet Industrial Automation Systems
Postfach 4848, D- 90327 Nuernberg

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent manuel avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Or des divergences n'étant pas exclues, nous ne pouvons pas nous porter garants pour la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition. Veuillez nous faire part de vos suggestions.



Avant-propos

Objet du manuel

Les informations contenues dans ce manuel vous permettent :

- d'installer, configurer et câbler un automate programmable S7-400 et
- de configurer un calculateur industriel pour l'automatisation M7-400 en vue de son montage mécanique et électrique ultérieur.

Vous trouvez les fonctionnalités et les caractéristiques techniques des modules de signaux, modules d'alimentation et coupleurs décrites dans le manuel de référence *Caractéristiques des modules.*

Connaissances fondamentales requises

Pour comprendre le manuel, il faut disposer de connaissances générales dans le domaine des automates programmables industriels.

Destinataires

Le présent manuel est destiné à des personnes possédant les qualifications nécessaires pour la mise en service, l'utilisation et la maintenance des produits décrits.

Domaine de validité du manuel

Le manuel concerne l'automate programmable S7-400, M7-400.

Nouveautés par rapport à la version précédente

Quelques erreurs ont été corrigées par rapport à la version précédente du manuel *"Installation et configuration"* .

Nota : la version précédente de ce manuel d'installation "*Installation et configuration"* est identifiable au numéro de référence indiqué sur la ligne de bas de page : A5E00069493-03.

Le numéro actuel est : A5E00069493-04.

Approbations

La gamme de produits SIMATIC S7-400 bénéficie des approbations suivantes :

- Underwriters Laboratories, Inc. : UL 508 (Industrial Control Equipment)
- Canadian Standards Association : CSA C22.2 numéro 142, contrôlé (Process Control Equipment)
- Factory Mutual Research : Approval Standard Class Number 3611.

Des indications détaillées sur les homologations et les normes sont données dans le manuel de référence “Caractéristiques des modules”.

Marquage CE

La gamme de produits SIMATIC S7-400 satisfait aux exigences et objectifs de protection des directives européennes suivantes :

- directive européenne 73/23/CEE ”directive basse tension”
- directive européenne 89/336/CEE ”directive CEM”

C-Tick-Mark

La gamme de produits SIMATIC S7-400 satisfait aux exigences de la norme AS/NZS 2064 (Australie et Nouvelle-Zélande).

Normes

La gamme de produits SIMATIC S7-400 satisfait aux exigences et critères de CEI 61131-2.

Place du manuel dans la documentation

Ce manuel fait partie du jeu de documentations sur S7-400 et M7-400.

Système	Coffrets de documentation
S7-400/M7-400	• *Automate programmable S7-400, M7-400 ; Installation et configuration* • *Automate programmable S7-400, M7-400 ; Caractéristiques des modules* • *Liste des opérations S7-400* • Système d’automatisation S7-400 ; *Caractéristiques des CPU*

Guide à travers la documentation

Pour faciliter l'accès rapide aux informations, le manuel contient les aides suivantes :

- Au début du manuel, vous trouverez un sommaire complet, avec une liste de toutes les figures et tableaux.
- Dans les chapitres, chaque page comporte dans la marge de gauche des informations donnant une idée du contenu du paragraphe concerné.
- Après les annexes, se trouve un glossaire dans lequel sont définis les termes importants utilisés dans le manuel.
- A la fin du manuel, se trouve un index détaillé des mots-clés qui permet d'accéder rapidement à l'information recherchée.

Remarques particulières concernant S7-400

Pour la programmation et la mise en service d'un S7-400, vous avez besoin des autres manuels et coffrets de manuels suivants.

Manuel / coffret	Contenu
Logiciel de base pour S7 et M7 STEP 7 Connaissances fondamentales	• Installation et mise en service de STEP 7 sur PC/PG • Utilisation de STEP 7 avec les contenus suivants : Gestion des projets et des fichiers Configuration et paramétrage d'un S7-400 Attribution de noms symboliques (mnémoniques) pour le programme utilisateur Création et test d'un programme utilisateur en LIST/CONT Création de blocs de données Configuration de la communication entre plusieurs CPU Chargement, mémorisation et effacement d'un programme utilisateur dans la CPU/PG Contrôle-commande du programme utilisateur Contrôle-commande de la CPU • Guide pour résoudre efficacement la tâche de programmation avec PC/PG et STEP 7 • Mode de fonctionnement des CPU (par exemple, concept de mémoire, accès aux entrées et sorties, adressage, blocs, gestion des données) • Description de la gestion des données de STEP 7 • Utilisation des types de données de STEP 7 • Utilisation de la programmation linéaire et structurée • Utilisation des opérations d'appel de blocs • Utilisation des fonctions de test et de diagnostic des CPU dans le programme utilisateur (exemples : OB d'erreur, mot d'état)

Manuel / coffret	Contenu
STEP 7 Manuels de référence *LIST pour S7-300/400* *CONT pour S7-300/400* *LOG pour S7-300/400* *Fonctions standard et fonctions système*	• Connaissances de base pour travailler avec LIST/CONT/LOG (exemples : structure de LIST/CONT/LOG, formats numériques, syntaxe) • Description de toutes les opérations dans STEP 7 (avec programmes en exemple) • Description des différentes possibilités d'adressage dans STEP 7 (avec des exemples) • Description de toutes les fonctions intégrées de la CPU • Description des registres internes de la CPU • Description de toutes les fonctions système intégrées dans les CPU • Description de tous les blocs d'organisation intégrés dans les CPU
Manuel *PG 7xx*	• Description du matériel constituant une PG • Raccordement d'une PG à différents appareils • Mise en service d'une PG

Remarques particulières concernant M7-400

Le coffret présent décrit le matériel du M7-400. Pour programmer et mettre en service un M7-400, vous avez également besoin des documentations suivantes :

Documentation	Contenu	Référence
Logiciel système pour M7-300/400 Conception de programmes Manuel de programmation	Conception, création et test d'un programme C pour CPU/FM M7 avec le logiciel de programmation M7 SYS ; utilisation des fonctions M7 SYS	6ES7802-0FA14-0CA0
Logiciel système pour M7-300/400 Fonctions standard et fonctions système Manuel de référence	Description détaillée des fonctions M7 SYS et de leurs structures de données ; listage des types d'information	
Logiciel système pour M7-300/400 Installation et mise en œuvre Guide de l'utilisateur	Installation et configuration du système d'exploitation et du logiciel système	

Recyclage

Le S7-400 est recyclable grâce à ses composants peu polluants. Pour un recyclage de votre appareil respectueux de l'environnement, veuillez vous adresser à une société de recyclage des déchets électroniques certifiée.

Assistance supplémentaire

Si des questions sont restées sans réponse dans ce manuel, veuillez vous adresser à votre interlocuteur Siemens dans la filiale ou l'agence de votre région.

`http://www.siemens.com/automation/partner`

Centre de formation SIMATIC

Nous proposons des cours de formation pour vous faciliter l'apprentissage des automates programmables SIMATIC S7. Veuillez vous adresser à votre centre de formation régional ou au centre principal à D 90327 Nuremberg,

nº de téléphone : +49 (911) 895-3200.

Internet : `http://www.sitrain.com`

A&D Technical Support

Accessible dans le monde entier à toute heure :



Worldwide (Nuernberg) **Technical Support** Heure locale : 0h à 24h / 365 jours Tél. : +49 (0) 180 5050-222 Fax : +49 (0) 180 5050-223 E-Mail : adsupport@siemens.com GMT : +1:00		
Europe / Africa (Nuernberg) **Authorization** Heure locale : lu-ve de 8h à 17h Tél : +49 (0) 180 5050-222 Fax : +49 (0) 180 5050-223 E-Mail : adsupport@siemens.com GMT : +1:00	**United States** (Johnson City) **Technical Support and Authorization** Heure locale : lu-ve de 8h à 17h Tél : +1 (0) 423 262 2522 Fax : +1 (0) 423 262 2289 E-Mail : simatic.hotline@sea.siemens.com GMT : –5:00	**Asia / Australia** (Beijing) **Technical Support and Authorization** Heure locale : lu-ve de 8h à 17h Tél : +86 10 64 75 75 75 Fax : +86 10 64 74 74 74 E-Mail : adsupport.asia@siemens.com GMT : +8:00
Les langues parlées au Technical Support et sur la Hotline des autorisations sont généralement l'Allemand et l'Anglais.		

Service & Support sur Internet

En plus de la documentation offerte, vous trouvez la totalité de notre savoir-faire en ligne sur Internet à l'adresse suivante :

`http://www.siemens.com/automation/service&support`

Vous y trouvez :

- le bulletin d'informations qui vous fournit constamment les dernières informations sur le produit,
- les documents dont vous avez besoin à l'aide de la fonction de recherche du Service & Support,
- le forum où utilisateurs et spécialistes peuvent échanger informations,
- la base de données Interlocuteurs où se trouve votre interlocuteur Automation & Drives sur place,
- des informations sur le service après-vente, les réparations, les pièces de rechange à la rubrique "Services en ligne".

Sommaire

Figures

Tableaux

Description générale

1

Vue d’ensemble du S7-400

Le S7-400 est un automate programmable. Pratiquement chaque tâche d’automatisation peut être résolue par un choix approprié des constituants d’un S7-400.

Les modules S7-400 se présentent sous forme de boîtiers que l’on adapte sur un châssis. Des châssis d’extension sont à disposition pour faire évoluer le système.

Dans ce chapitre, nous vous présentons les constituants essentiels à partir desquels vous pouvez composer un S7-400.

Caractéristiques du S7-400

Le S7-400 réunit tous les avantages de ses prédécesseurs avec les avantages que confèrent un système et un logiciel actualisés. Ce sont :

- des CPU de puissances échelonnées,
- des CPU à compatibilité ascendante,
- des modules sous boîtiers d’une grande robustesse,
- une technique de raccordement des modules de signaux des plus confortables,
- des modules compacts pour un montage serré,
- des possibilités de communication et de mise en réseau optimales,
- une intégration confortable des systèmes de contrôle-commande,
- le paramétrage logiciel de tous les modules,
- une grande liberté dans le choix des emplacements,
- un fonctionnement sans ventilation,
- le multi-traitement en châssis non segmenté.

Vue d'ensemble du M7-400

Le système d'automatisation SIMATIC S7 est complété par le calculateur industriel SIMATIC M7 qui lui procure la fonctionnalité d'un ordinateur compatible AT. L'utilisateur d'un système SIMATIC bénéficie ainsi d'une ouverture au niveau de l'environnement logiciel, soit en complément d'un automate programmable S7, soit comme calculateur industriel M7 autonome. L'utilisateur du M7 dispose de l'ensemble de la périphérie SIMATIC S7.

Caractéristiques du M7-400

Le calculateur industriel M7-400 est parfaitement adapté aux tâches suivantes :

- saisie des données du processus,
- mise en mémoire de grosses quantités de données,
- commande de la périphérie locale,
- communication,
- régulation - positionnement - comptage,
- contrôle-commande.

Il offre les propriétés suivantes :

- exécution des applicatifs DOS/Windows courants,
- programmation libre (langage évolué),
- système d'exploitation temps réel multitâche RMOS
  - logiciels temps réel admis
  - exécution des programmes à déclenchement événementiel
  - multitâche,
- enfichage possible de cartes AT courtes usuelles,
- multi-traitement sur châssis non segmenté,
- intégration totale dans les systèmes S7-400.

Constituants d'un S7-400

Les principaux constituants d'un S7-400 et leur fonction sont listés dans les tableaux suivants.

Constituants	Fonction	Illustration
Châssis (UR = Universal Rack) (CR = Central Rack) (ER = Extension Rack)	... forment la structure d'accueil mécanique et électrique pour les différents modules du S7-400.	
Modules d'alimentation (PS = Power Supply) Accessoire : pile de sauvegarde	... convertissent la tension de secteur (120/230 V ca ou 24 V cc) en tensions de fonctionnement pour le S7-400, à savoir 5 V cc et 24 V cc.	
Modules unité centrale (CPU = Central Processing Unit)	... exécutent le programme utilisateur ; communiquent avec d'autres CPU et/ou avec une PG par l'intermédiaire de l'interface MPI.	
Cartes mémoire	... mémorisent le programme utilisateur et les paramètres.	
Cartouche interface IF 964-DP	...sert à la connexion de périphérie décentralisée via "PROFIBUS-DP	
Modules de signaux (SM = Signal Module) (modules d'entrées TOR, modules de sorties TOR, modules d'entrées analogiques, modules de sorties analogiques) Accessoire : connecteur frontal avec trois techniques de connexion	... adaptent les différents niveaux des signaux de processus à l'automate programmable S7-400. ... forment l'interface entre l'AP et le processus.	
Coupleurs (IM = Interface Module) Accessoire : câble de liaison connecteur de terminaison	... font la liaison entre les différents châssis d'un S7-400.	
Goulotte à câbles	...sert à la fois de guide-câble et de canal d'aération.	
Câbles bus PROFIBUS	... relient les CPU et les consoles de programmation PG.	

Constituants	Fonction	Illustration
Câbles PG	... font la liaison entre une CPU et une PG.	
Constituants de bus PROFIBUS, par exemple terminal de bus PROFIBUS	... font la connexion entre le S7-400 et d'autres S7-400 ou PG.	
Répéteur RS 485	... amplifie les signaux sur le bus et assure la jonction de segments de bus.	
Console de programmation (PG) ou PC avec logiciel STEP 7	... sert à configurer, à paramétrer, à programmer et à tester le S7-400.	
Unité de ventilation (nécessaire sur certains sites)	... sert à ventiler les modules dans des conditions d'utilisation particu-lières ; peut être utilisé avec ou sans filtre.	

Les autres constituants d'un S7-400 tels que les CP, les FM, etc., ont leur propre manuel.

Constituants d'un M7-400

Les principaux constituants d'un M7-400 et leur fonction sont listés dans le tableau suivant.

Constituants	Fonction	Illustration
Modules unité centrale (CPU) Accessoires : carte mémoire, cartouches DRAM	... fonctionnent comme PC à bus AT ; exécutent le programme utili-sateur ; communiquent avec d'au-tres CPU, avec un PC ou une PG via l'interface MPI ; comportent 2 logements pour cartouches interfa-ces (IF).	
Modules technologiques personna-lisables (FM) Accessoires : carte mémoire, cartouches DRAM, disque état solide	... assistent les CPU comme PC à bus ISA. (font l'objet d'un manuel distinct).	

Constituants	Fonction	Illustration
Modules d'extension (EXM)	... comportent 3 logements pour cartouches interfaces (IF).	
Modules porte-carte AT (ATM)	... permettent d'implanter une carte AT 16 bits (jusqu'à une longueur de 164 mm).	
Modules mémoire de masse (MSM)	... servent à enregistrer des programmes et des données sur disque dur (6,35 cm ou 2,5 pouces) ou sur disquette (8,89 cm ou 3,5 pouces).	
Cartouches interfaces (IF)	... font la liaison avec des périphériques (par exemple : écran VGA, souris, clavier, imprimante).	

Modules de la gamme S7-400 utilisables dans le M7-400

Vous pouvez utiliser dans le M7-400 les modules suivants qui font partie de la gamme S7-400 :

- les modules d'alimentation (PS),
- les modules de fonction (FM),
- les modules de signaux (SM),
- les coupleurs (IM),
- l'unité de ventilation.

Appareils périphériques raccordables

Vous pouvez raccorder au M7-400 les périphériques suivants avec les cartouches interfaces adéquates :

- écran VGA,
- clavier,
- souris,
- imprimante,
- capteurs et actionneurs,
- périphérie décentralisée.

Raccordement M7-400 <–> PC/PG

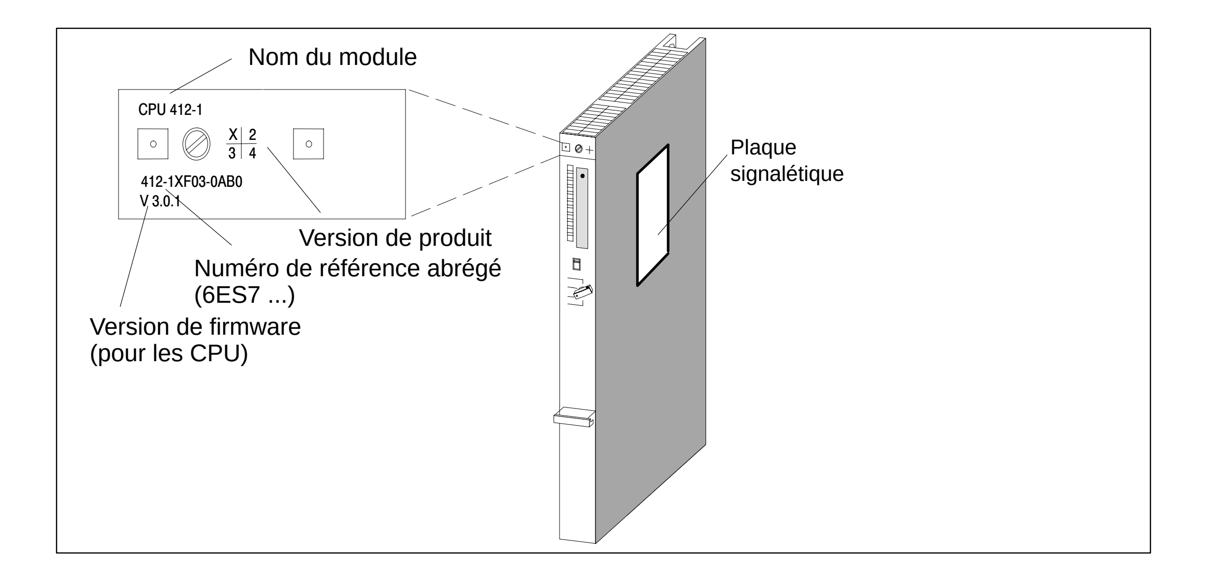
Avec un “câble V.24’’, vous pouvez relier un PC ou une PG à la CPU du M7-400 pour la commande à distance du M7-400.

Un câble PC ou PG relie un PC ou une PG à la CPU du M7-400 par l’intermédiaire de l’interface MPI.

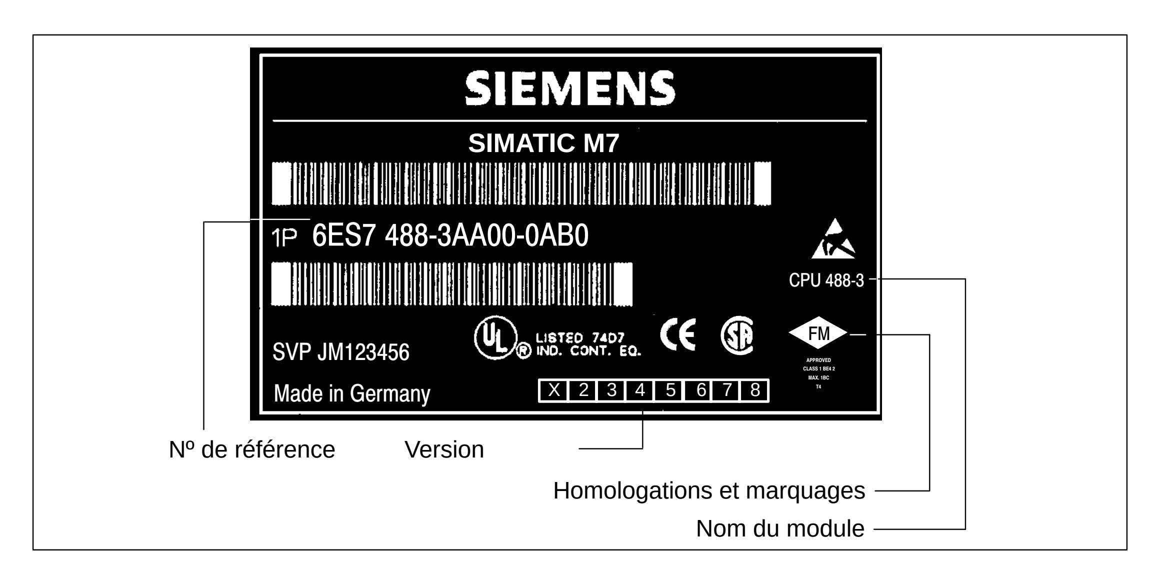
Emplacement du numéro de référence et de la version

Le numéro de référence et la version sont imprimés sur chaque module du SIMATIC S7-400/M7-400. Pour les CPU, la version de firmware est de plus indiquée. La figure suivante montre leur emplacement sur les modules.

Un X figure à la place du chiffre correct représentant la version. La figure ci-dessous montre un module de version 1.



Exemple d’une étiquette signalétique



Installation d'un S7-400 2

Contenu de ce chapitre

2.1 Installation et configuration d'un S7-400

Introduction

Un automate programmable S7-400 se compose d'un appareil de base (ZG) et, si besoin est, d'un ou de plusieurs appareils d'extension (EG). Vous utilisez des appareils d'extension lorsque les emplacements à disposition dans l'appareil de base sont insuffisants pour votre application ou bien si vous souhaitez séparer géographiquement les modules de signaux de l'appareil de base (vous voulez, par exemple, les placer à proximité directe du processus).

Si vous utilisez des appareils d'extension, il vous faut, en plus des châssis, des coupleurs (IM) et, le cas échéant, des modules d'alimentation supplémentaires. Pour les coupleurs, sachez que vous devez toujours les utiliser en couple. Autrement dit : dans l'appareil de base, vous montez le coupleur IM émetteur et dans l'appareil d'extension le coupleur IM récepteur partenaire (voir *Manuel de référence,* chapitre 7).

Les modules du M7-400 se comportent de manière analogue aux modules du S7-400 et font appel également aux châssis de la gamme des constituants du S7-400. Toute divergence dans le comportement ou dans les données est précisée dans le manuel à l'endroit opportun ou dans le paragraphe 8.1 “Configuration mécanique”.

Appareil de base (ZG) et appareil d'extension (EG)

On appelle “appareil de base (ZG)” le châssis équipé de la CPU. Par analogie, les “appareils d'extension (EG)” sont les châssis occupés par des modules et raccordés au châssis de base.

La figure 2-1 montre un châssis d'appareil de base ZG avec 18 emplacements.

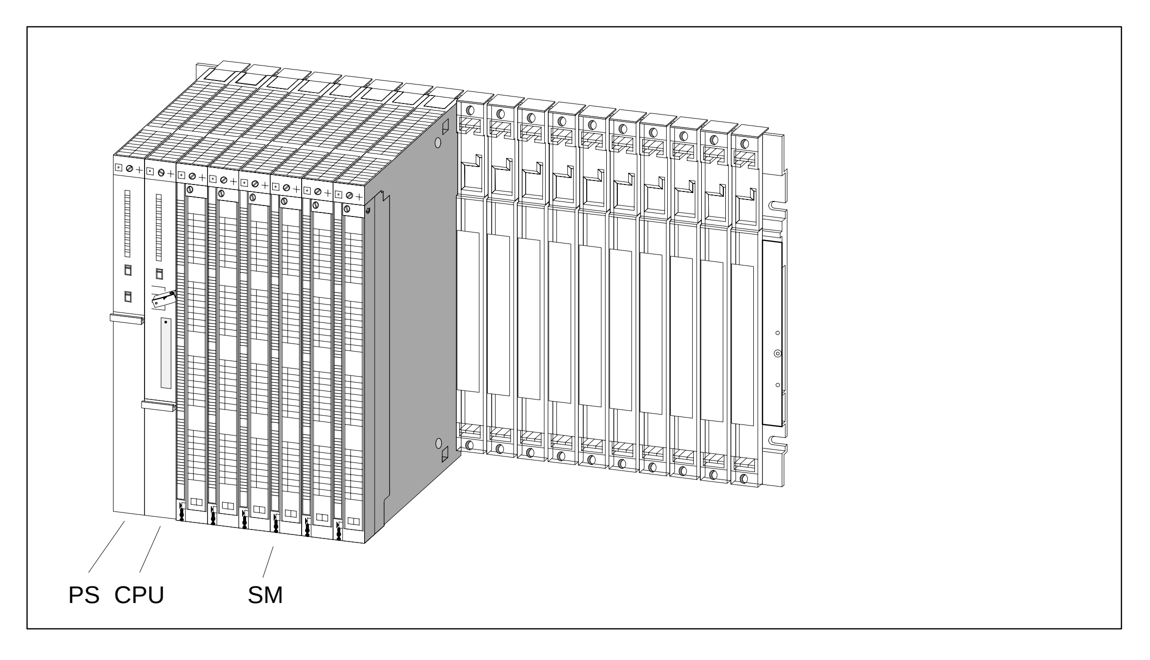


Figure 2-1 Châssis équipé de modules dans le système S7-400

Couplage d’un appareil de base ZG avec les appareils d’extension EG

Si vous voulez coupler un appareil de base ZG à un ou à plusieurs appareils d’extension EG, vous devez l’équiper d’un ou de plusieurs coupleurs IM émetteurs.

Les IM émetteurs ont deux interfaces. Sur chacune de ces interfaces, vous pouvez raccorder jusqu’à 4 appareils d’extension sur une ligne.

Il existe différents coupleurs IM selon l’usage envisagé : couplage courte distance ou couplage longue distance.

Couplage avec transmission du 5 V

Dans le cas d’un couplage courte distance avec un IM 460-1 ou IM 461-1, la tension d’alimentation de 5 V est transmise par les coupleurs. Autrement dit, quand vous couplez un châssis d’extension au châssis de base avec un IM 460-1 ou IM 461-1, vous ne devez pas installer de module d’alimentation.

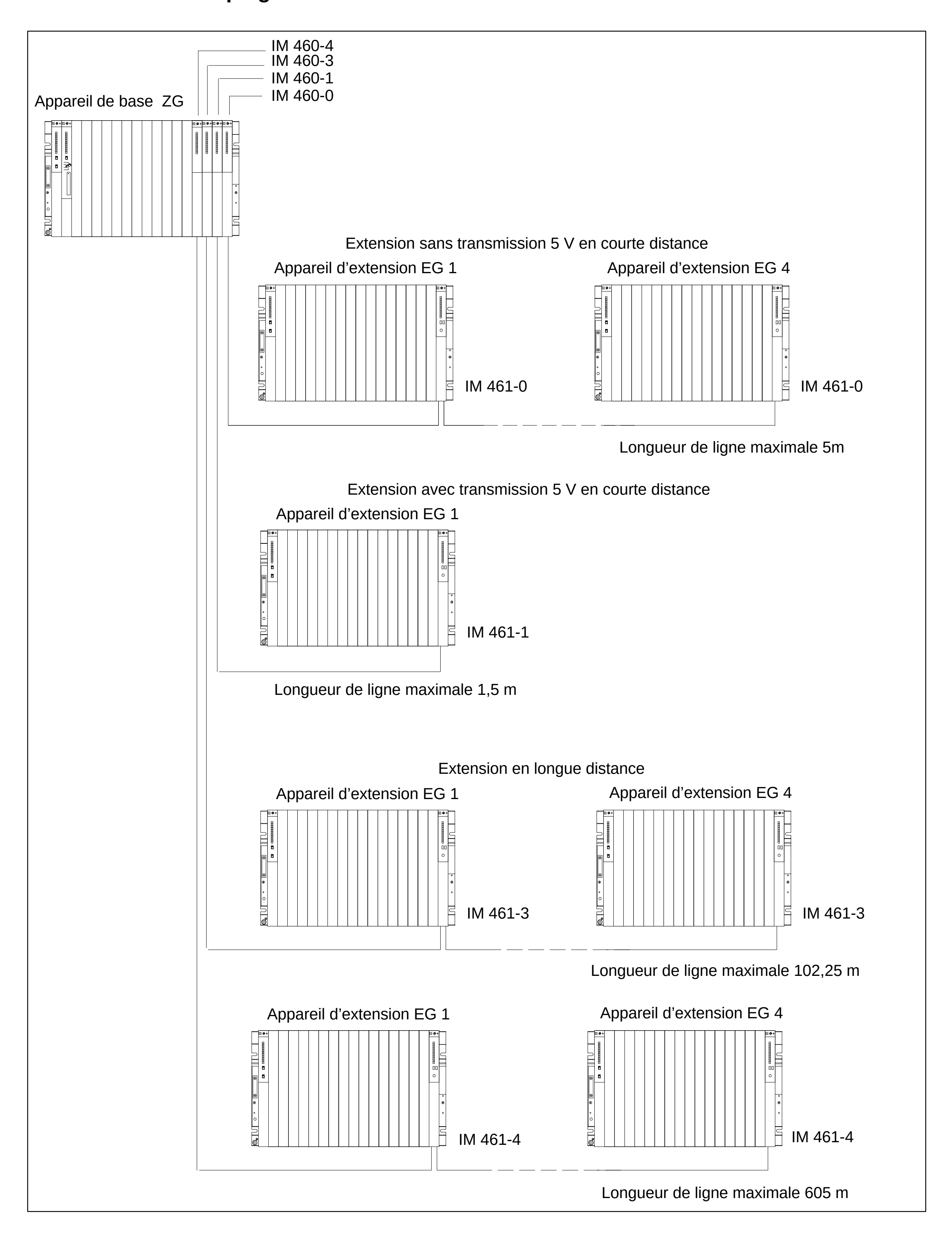
Un courant de 5 A maximum est à disposition sur chacune des deux interfaces d’un IM 460-1. Autrement dit, tout châssis d’extension relié au châssis de base par l’intermédiaire d’un coupleur 460-1/461-1 peut être alimenté avec un courant maximum de 5 A à 5 V. Pour plus de renseignements sur ce point, reportez-vous au *Manuel de référence,* chapitre 7.

Vue d’ensemble sur les caractéristiques des couplages

Respectez les règles sur le couplage énoncées en fin de paragraphe.

	Couplage courte distance		**Couplage longue distance**	
IM émetteur	460-0	460-1	460-3	460-4
IM récepteur	461-0	461-1	461-3	461-4
Nombre maximal d’appareils d’extension (EG) par ligne	4	1	4	4
Distance maximale	5 m	1,5 m	102,25 m	605 m
Transmission 5 V	non	oui	non	non
Courant maximum transmis par interface	–	5 A	–	–
Transmission par bus K	oui	non	oui	non

Possibilités de couplage entre châssis de base et châssis d’extension



Règles à respecter pour le couplage

Lorsque vous couplez des châssis d’extension avec un châssis de base, vous devez respecter les règles suivantes :

- Vous pouvez coupler au maximum 21 châssis d’extension du S7-400 à un châssis de base.
- Pour différencier les châssis d’extension, vous devez leur donner respectivement un numéro. Ce numéro est à régler sur l’IM récepteur à l’aide du commutateur de codage. Affectez ainsi un numéro quelconque entre 1 et 21 à chaque châssis, en veillant à ne pas affecter deux fois le même numéro.
- Vous ne pouvez pas implanter plus de 6 IM émetteurs dans un châssis de base, voire au maximum 2 IM émetteurs s’ils transmettent une tension de 5 V.
- Sur chaque interface d’un IM émetteur vous pouvez raccorder une ligne avec jusqu’à 4 châssis d’extension (sans transmission 5 V) ou 1 seul châssis d’extension (avec transmission 5 V).
- L’échange de données par l’intermédiaire du bus interne est limité à 7 châssis, en l’occurrence le châssis de base et les 6 châssis d’extension numérotés de 1 à 6.
- Les longueurs maximales de câble définies par le type de couplage ne doivent pas être dépassées.

Type de couplage	Longueur maximale de câble
Couplage courte distance avec transmission 5 V par IM 460-1 et IM 461-1	1,5 m
Couplage courte distance sans transmission 5 V par IM 460-0 et IM 461-0	5 m
Couplage longue distance par IM 460-3 et IM 461-3	102,25 m
Couplage longue distance par IM 460-4 et IM 461-4	605 m

2.2 Constitution des appareils de base (ZG) et d’extension (EG)

Fonction des châssis

Les châssis du système S7-400 forment la structure d’accueil pour les différents modules. Les modules échangent données et signaux et sont alimentés en courant par l’intermédiaire du bus de fond de panier. Les châssis peuvent être fixés sur un mur, sur des montants métalliques ou intégrés dans des charpentes ou des armoires.

Châssis du système S7-400

Châssis	Nombre d’emplacements	Bus interne disponible	Affectation	Propriétés
UR1	18	Bus P Bus K	ZG ou EG	Châssis adaptés à tous les types de modules du S7-400 et utilisables comme châssis de base pour les CPU et leurs extensions à partir de la gamme M7-400 (voir paragraphe 8.1).
UR2	9			
ER1	18	Bus P restreint	EG	Châssis pour modules de signaux (SM), IM récepteurs et tous les modules d’alimentation. Le bus P présente les restrictions suivantes : • Les alarmes en provenance des modules n’ont aucun effet, car il n’existe aucune ligne de transmission d’alarme. • Les modules ne sont pas alimentés en 24 V ; il n’est donc pas possible d’utiliser des modules demandant une tension de 24 V (voir les caractéristiques techniques des modules). • Les modules ne sont pas sauvegardés, ni par la pile du module d’alimentation, ni par tension d’alimentation externe de la CPU ou de l’IM récepteur (prise EXT.BATT.).
ER2	9			
CR2	18	Bus P segmenté Bus K continu	Châssis de base segmenté	Châssis pour tous les types de modules du S7-400 à l’exception des IM récepteurs et pour les CPU et leurs extensions appartenant à la gamme M7-400 (voir paragraphe 8.1). Le bus P est divisé en deux segments de bus P comportant respectivement 10 et 8 emplacements.
CR3	4	Bus P Bus K	Appareil de base dans des systèmes standard	Châssis adaptés à tous les types de module du S7-400 sauf les IM récepteurs. CPU 41x-H uniquement utilisées en individuel.
UR2-H	2*9	Bus P segmenté Bus K segmenté	Appareil de base ou d’extension divisé pour le montage compact d’un système à haute disponibilité et de sécurité	Châssis pour tous les types de modules du S7-400 : les bus P et K sont divisés en deux segments de bus de 9 emplacements chacun.

Alimentation électrique

Le module d’alimentation situé à l’extrême gauche dans le châssis alimente les modules en place dans le châssis avec les tensions de fonctionnement requises (5 V pour la logique, 24 V pour l’alimentation des interfaces). L’alimentation se fait par l’intermédiaire de la carte de fond de panier et des connecteurs de bus.

Dans le cas d’un couplage sur courte distance, les châssis d’extension peuvent aussi être alimentés en courant par les coupleurs IM 460-1/IM 461-1.

Un courant de 5 A est à disposition sur chacune des deux interfaces d’un IM émetteur 460-1, autrement dit tout châssis d’extension couplé sur une courte distance peut être alimenté avec 5 A au maximum.

Bus périphérique (bus P)

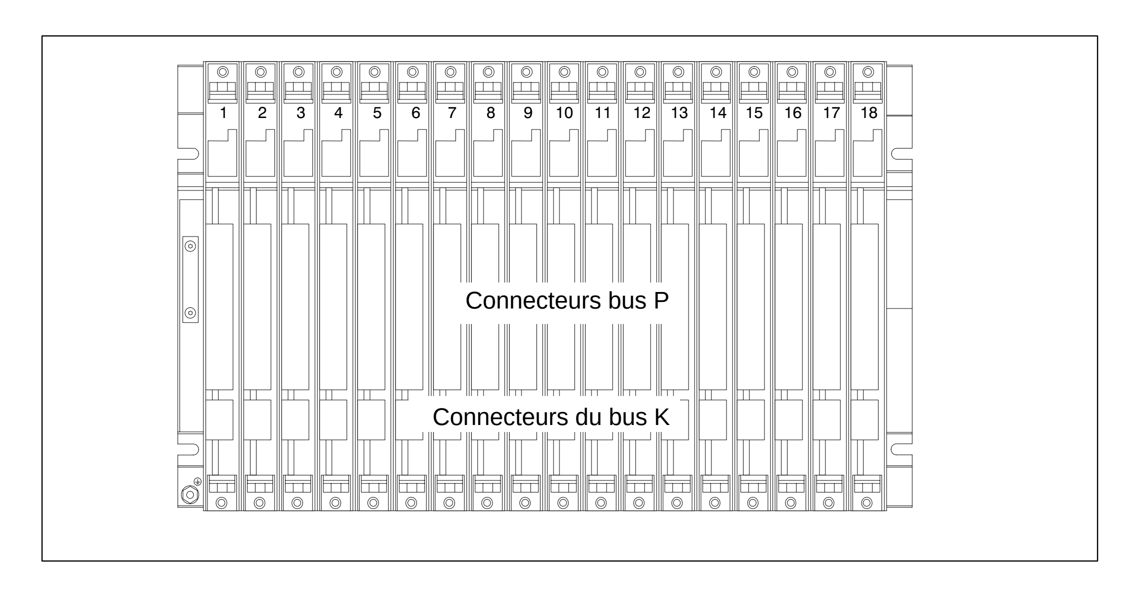
Le bus périphérique (bus P) est un bus fond de panier parallèle conçu pour permettre l’échange rapide des signaux d’E/S. Chaque châssis dispose d’un bus P. Les accès aux données de processus des modules de signaux, forts consommateurs de temps, se font par le bus P.

Bus de communication (bus K)

Le bus de communication (bus K) est un bus fond de panier à transmission série conçu pour l’échange rapide de grandes quantités de données parallèlement aux signaux d’E/S. A l’exception des châssis ER1 et ER2, chaque châssis dispose d’un bus K.

Châssis avec bus P et bus K

La figure ci-après montre un châssis avec bus P et bus K. Le connecteur de bus P et le connecteur de bus K sont visibles sur chaque emplacement. A la livraison du châssis, ces connecteurs sont protégés par un cache.



2.3 Châssis de base segmenté

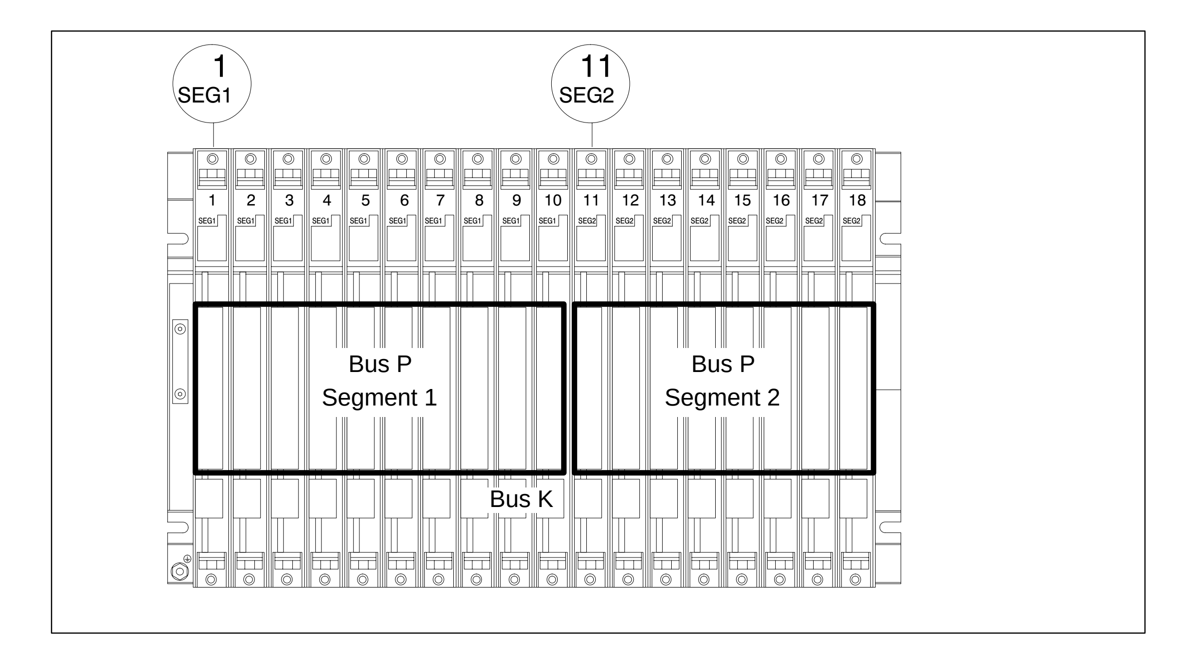
Propriétés

La notion de “segment” s’applique à l’architecture du châssis. Dans le châssis de base non segmenté, le bus P est entier et interconnecte les 18 ou 9 emplacements alors que dans l’appareil de base segmenté le bus P est divisé en deux segments de bus P.

Les propriétés essentielles d’un appareil de base segmenté sont donc les suivantes :

- Le bus K est entier (global) alors que le bus P est divisé en deux segments de bus P avec respectivement 10 et 8 emplacements.
- Vous pouvez raccorder une CPU sur chaque segment de bus local.
- Les deux CPU enfichées sur un châssis de base segmenté peuvent avoir des états de fonctionnement différents.
- Les deux CPU peuvent communiquer entre elles par l’intermédiaire du bus K.
- Tous les modules enfichés sur un châssis de base segmenté sont alimentés par le module d’alimentation qui occupe l’emplacement 1.
- Les deux segments ont une source de sauvegarde commune.

La figure ci-après montre un châssis de base segmenté avec un bus P divisé et un bus K entier.



2.4 Appareil de base divisé

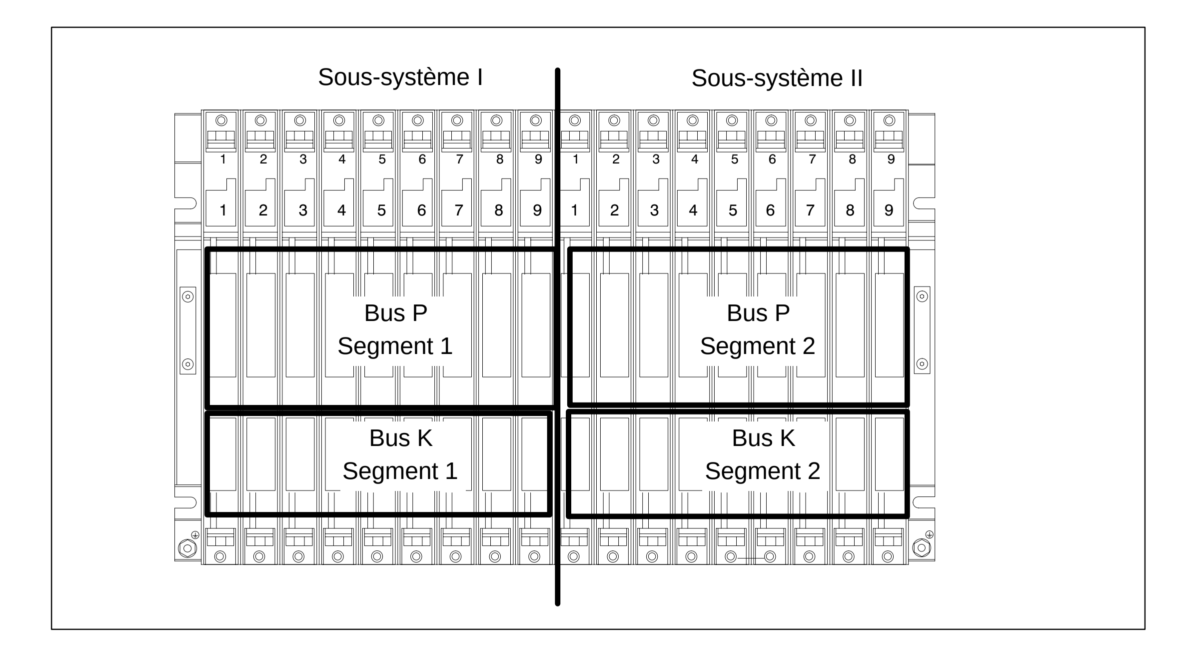
Propriétés

La propriété “divisé” s’applique à l’architecture de l’appareil de base. Dans l’appareil de base non divisé, le bus P et le bus K sont continus et interconnectent tous les emplacements. Par contre, dans le cas de l’appareil de base divisé, le bus P et le bus K sont respectivement composés de deux segments. D’un point de vue fonctionnel, le châssis UR2-H utilisé à cette fin est constitué de deux châssis UR2 galvaniquement séparés sur le même rail normalisé.

Un appareil de base divisé possède donc les propriétés importantes suivantes :

- Le bus K et le bus P sont subdivisés en deux segments comptant respectivement 9 emplacements.
- Chaque segment constitue un appareil de base autonome.

La figure suivante représente un appareil de base divisé avec bus P et bus K divisés.



2.5 Fixation et mise à la terre des châssis

Conseils de montage importants

Les châssis peuvent être fixés sur un mur, sur des montants métalliques ou intégrés dans des charpentes ou des armoires. Les cotes de fixation satisfont à la norme DIN 41 494.

Dans le domaine de validité des normes UL/CSA et de la directive 73/23/CEE (directive Basse tension), l’implantation dans une armoire, un coffret ou un local de service électrique fermé est nécessaire pour remplir les prescriptions en matière de sécurité électrique (voir *Manuel de référence*, chapitre 1).

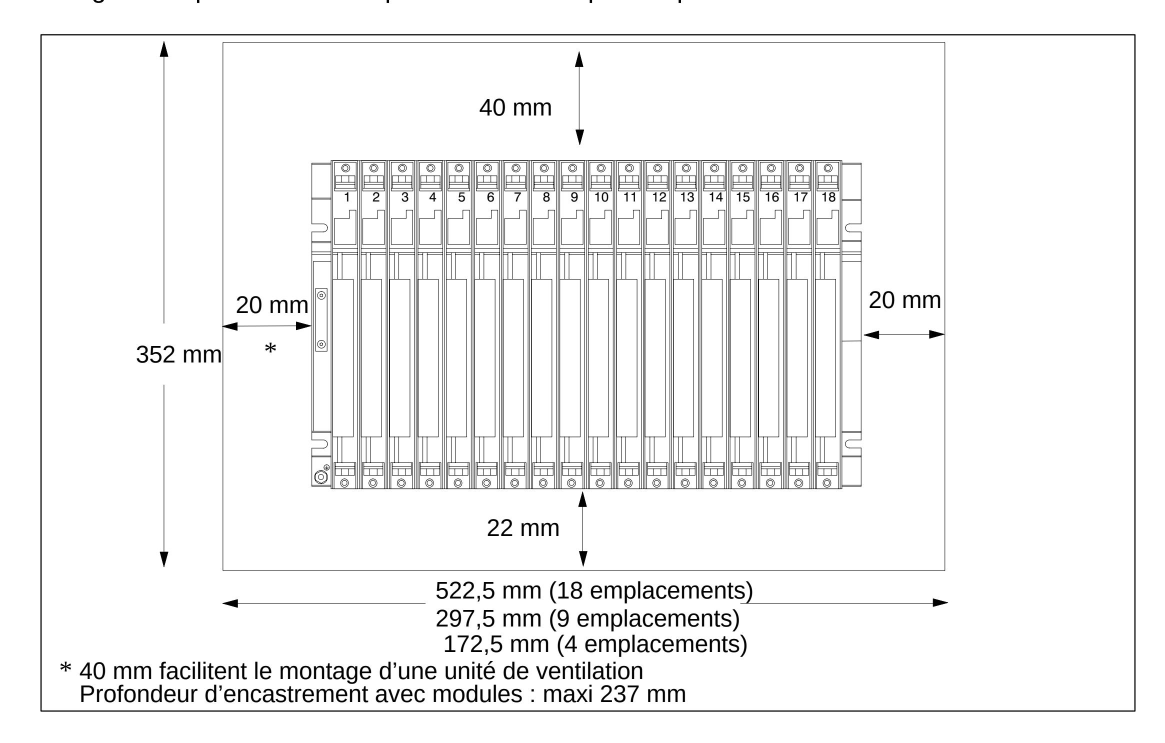
Le montage du M7-400 est en principe analogue à celui du S7-400. La seule différence réside dans la nécessité de procéder à des prémontages (voir paragraphe 8.4 ’’Montage d’un M7-400”).

Etape 1 : Respecter les espacements

Vous devez tenir compte d’espacements précis entre un châssis et les dispositifs voisins. En cours de montage et de fonctionnement, la connaissance de ces espacements minimum vous est nécessaire :

- pour implanter et retirer des modules,
- pour connecter et déconnecter le connecteur frontal des modules,
- pour assurer la circulation d’air assurant l’évacuation de la chaleur dissipée par le fonctionnement des modules.

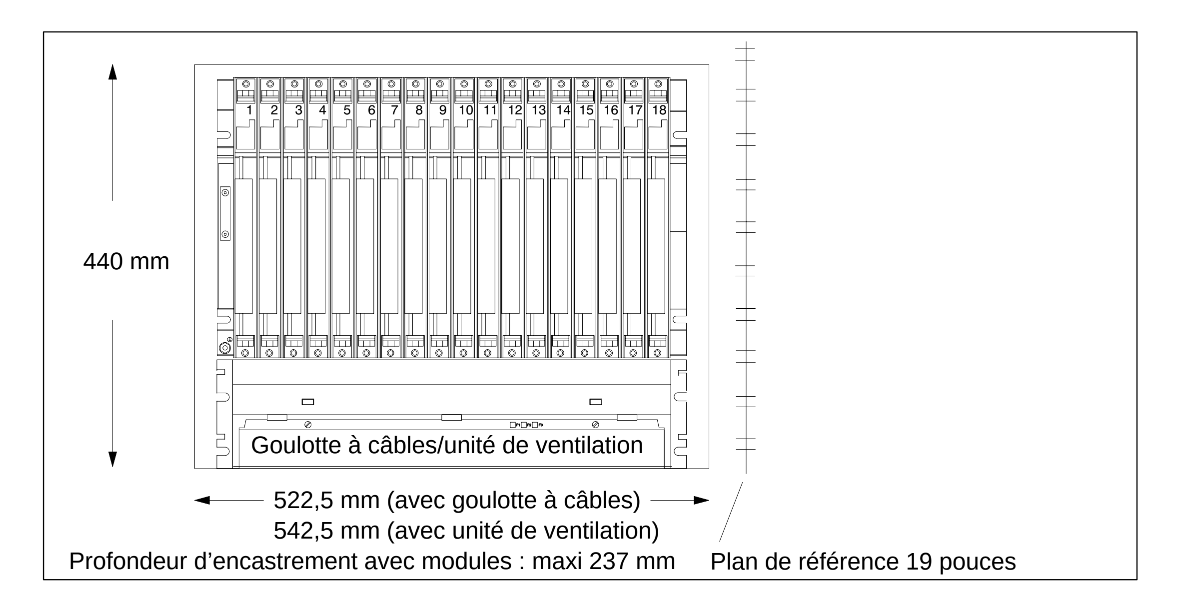
La figure ci-après montre l’espace minimum à prévoir pour un châssis.



Espace nécessaire en cas d’utilisation de goulotte à câbles ou d’unité de ventilation

Il faut monter la goulotte à câbles ou l’unité de ventilation directement au-dessous du châssis à l’intérieur de la zone 19 pouces. Prévoyez par ailleurs suffisamment de place de part et d’autre pour le passage des câbles.

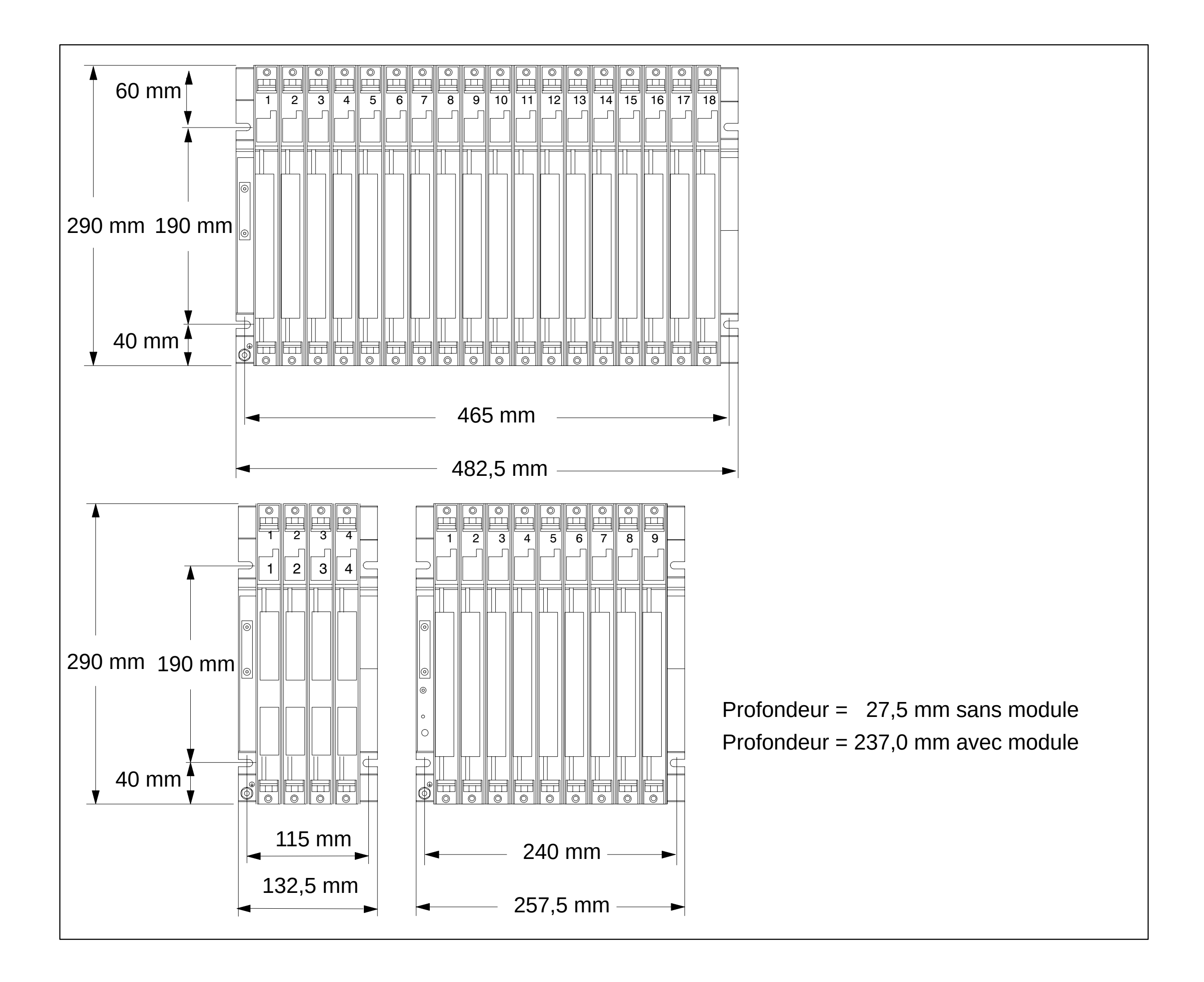
La figure ci-après montre l’espace minimum à prévoir si vous utilisez une goulotte à câbles ou une unité de ventilation.



Dimensions des châssis

La figure ci-dessous indique les dimensions des châssis à 18, 9 ou 4 emplacements, ainsi que la disposition des encoches pour la fixation par vis.

L’emplacement de ces encoches est conforme au standard 19 pouces.



Etape 2 : Fixer le châssis

Vissez le châssis sur la surface d’appui.

La surface d’appui est-elle constituée d’une plaque métallique mise à la terre ou d’une platine mise à la terre ?

Si oui : Réalisez une liaison à faible impédance entre le châssis et la surface d’appui. En présence de surfaces peintes ou anodisées par exemple, utilisez à cet effet des rondelles de contact spéciales ou d’autres moyens adéquats.

Sinon : aucune mesure particulière n’est requise.

Vis de fixation

Pour fixer un châssis, vous avez le choix entre les différents types de vis suivants :

Type de vis	Explication
Vis cylindrique M6 selon ISO 1207/ ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	La longueur des vis est à choisir en fonction de votre support. Vous avez besoin également de rondelles 6,4 selon ISO 7092 (DIN 433).
Vis à six pans M6 selon ISO 4017 (DIN 4017)	

Etape 3 : Mettre le châssis à la terre locale

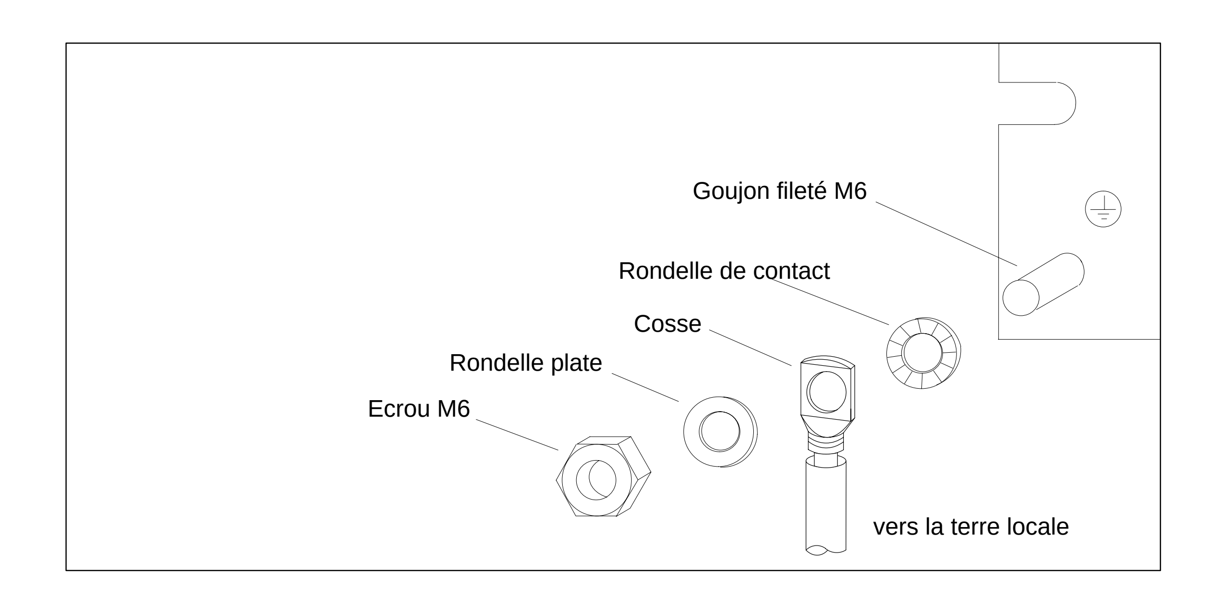
Reliez le châssis à la terre locale. A cet effet, vous disposez d'un goujon fileté placé sur le châssis en bas à gauche.

Section minimale du conducteur de mise à la terre : 10 mm^2.

Si vous montez le S7-400 sur une charpente mobile, prévoyez un conducteur flexible de mise à la terre.

Nota

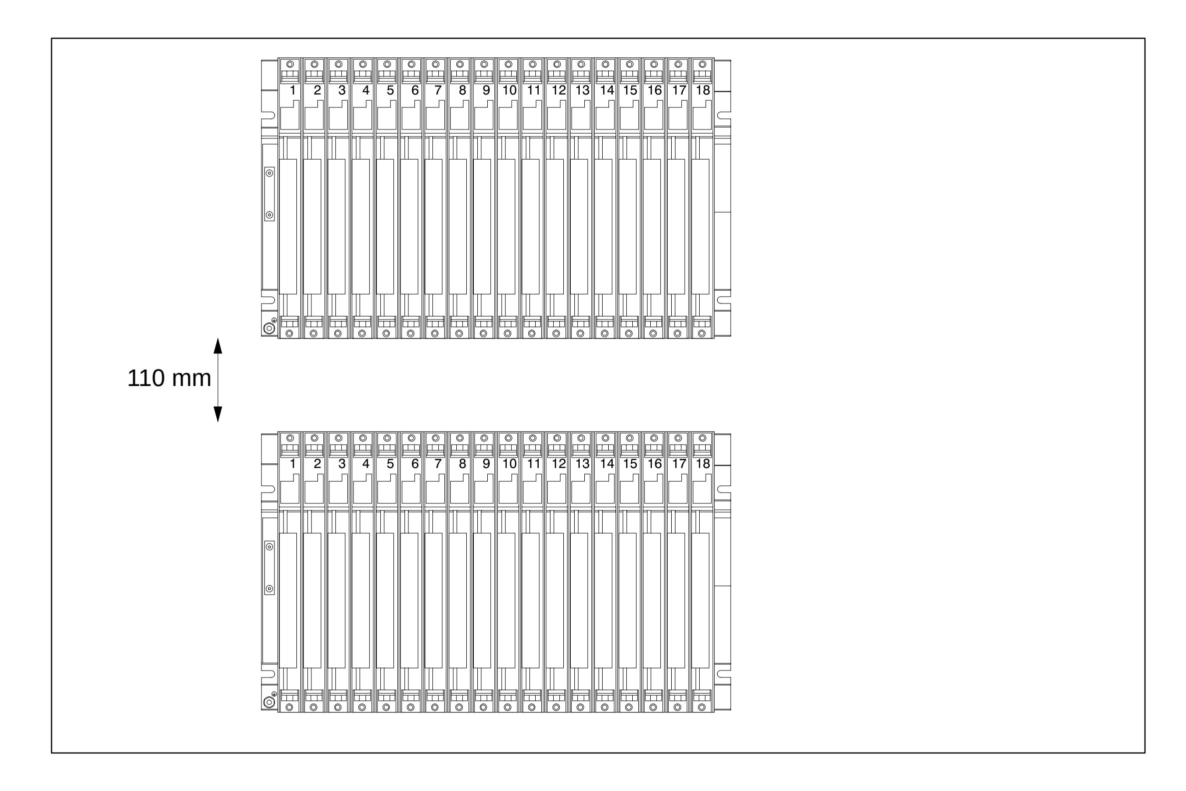
Assurez-vous que la liaison avec la terre est à faible impédance (voir la figure ci-après). Pour réaliser cette condition, utilisez un conducteur de forte section le plus court possible, mais avec une grande surface de contact.



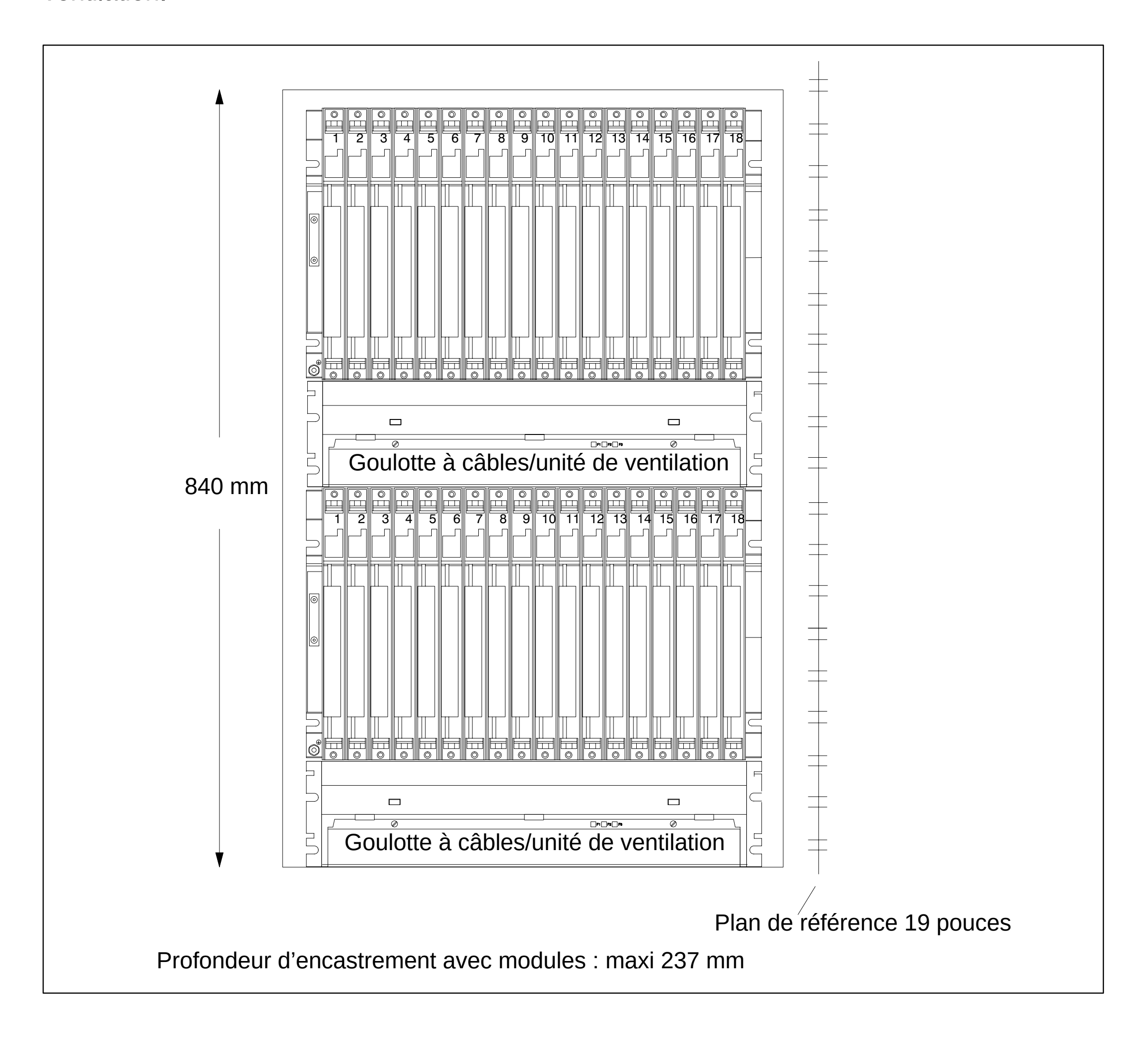
Etape 4 : Fixer d’autres châssis

Si votre configuration S7-400 comprend plusieurs châssis, il convient de respecter des espacements supplémentaires entre ces châssis ou d’intercaler entre eux une unité de ventilation ou une goulotte à câbles.

La figure ci-après montre la distance à respecter entre deux châssis S7-400 superposés.



La figure ci-après montre l’espace à prévoir si vous voulez configurer un S7-400 avec deux châssis et, respectivement, une goulotte à câbles ou une unité de ventilation. Prévoyez une hauteur de 400 mm pour chaque châssis supplémentaire avec goulotte à câbles ou unité de ventilation.



Nota

Vous n’avez pas à respecter un espacement minimum entre le châssis et la goulotte à câbles ou l’unité de ventilation dans la configuration représentée dans la figure ci-dessus. Par contre, vous devez toujours respecter l’espacement minimum entre deux châssis voisins et entre les châssis et d’autres appareils.

2.6 Raccordement à la masse dans un montage sans séparation galvanique

Point de référence

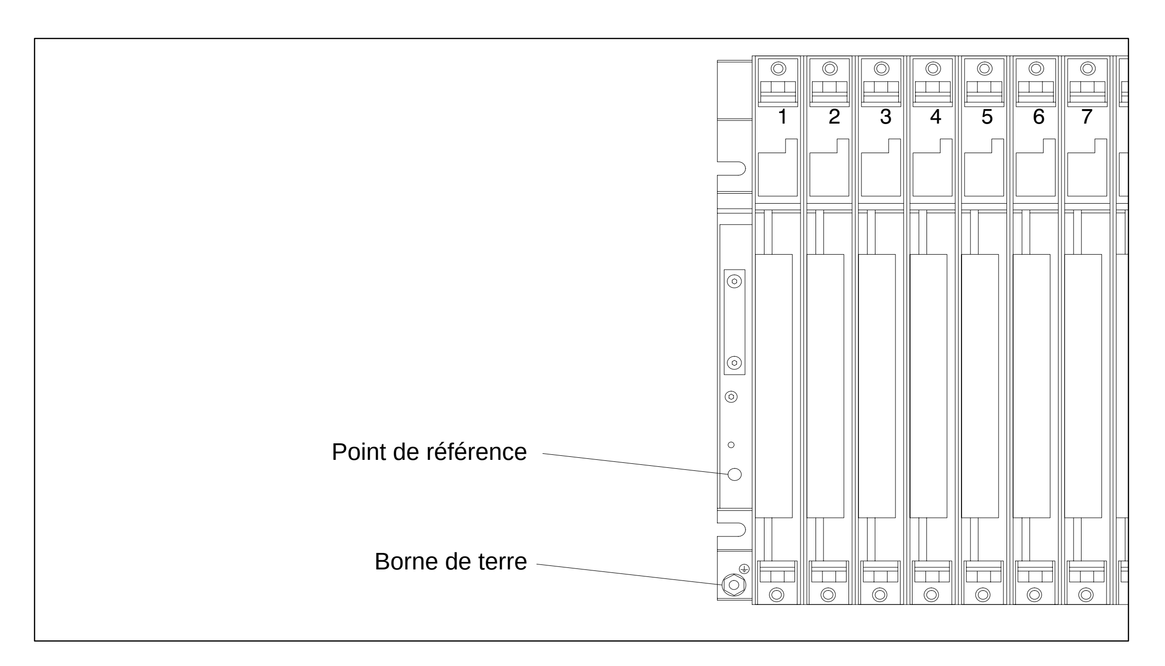
Dans un montage sans séparation galvanique, vous avez la possibilité de raccorder sur le châssis la masse de la tension de charge 24 V à la masse 5 V (potentiel de référence M, masse logique).

Vous raccordez la masse au point de référence des modules sans séparation galvanique. Le point de référence est relié de façon galvanique au potentiel de référence M.

Nota

La position du point de référence sur les châssis a été modifiée en 10/99.

La figure suivante représente la position du point de référence sur un châssis jusqu’à 10/99.



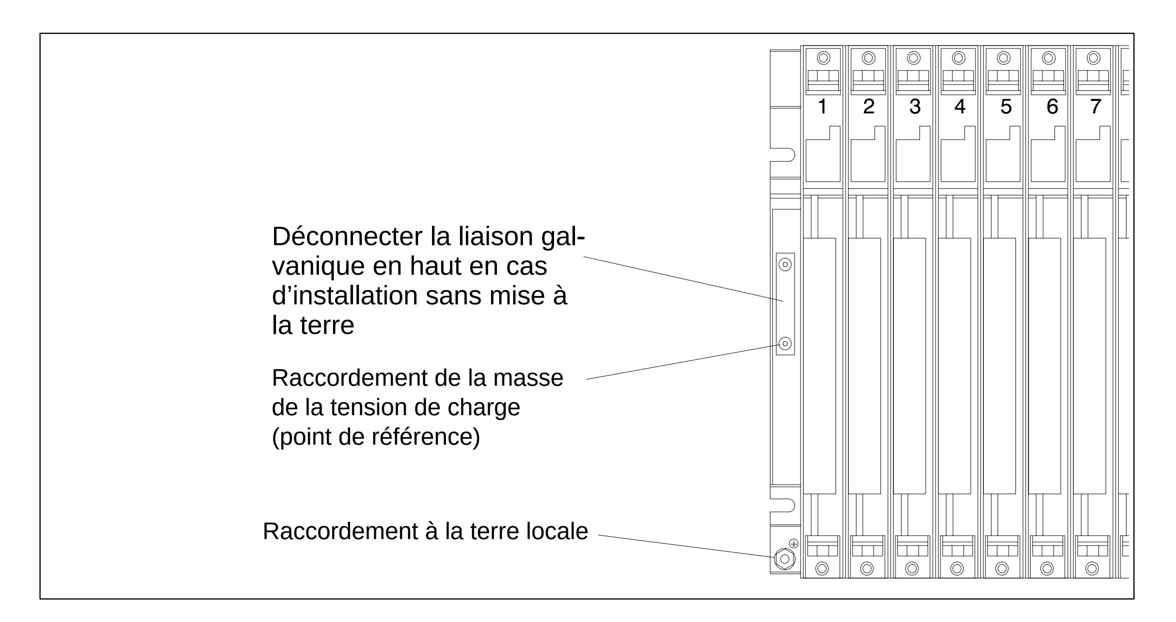
Raccordement au point de référence jusqu’à 10/99

Pour le raccordement au point de référence, vous utilisez une cosse de câble pour M4, une rondelle élastique adéquate (par exemple, une rondelle DIN 6796) et une vis à tête cylindrique M4 x 6.

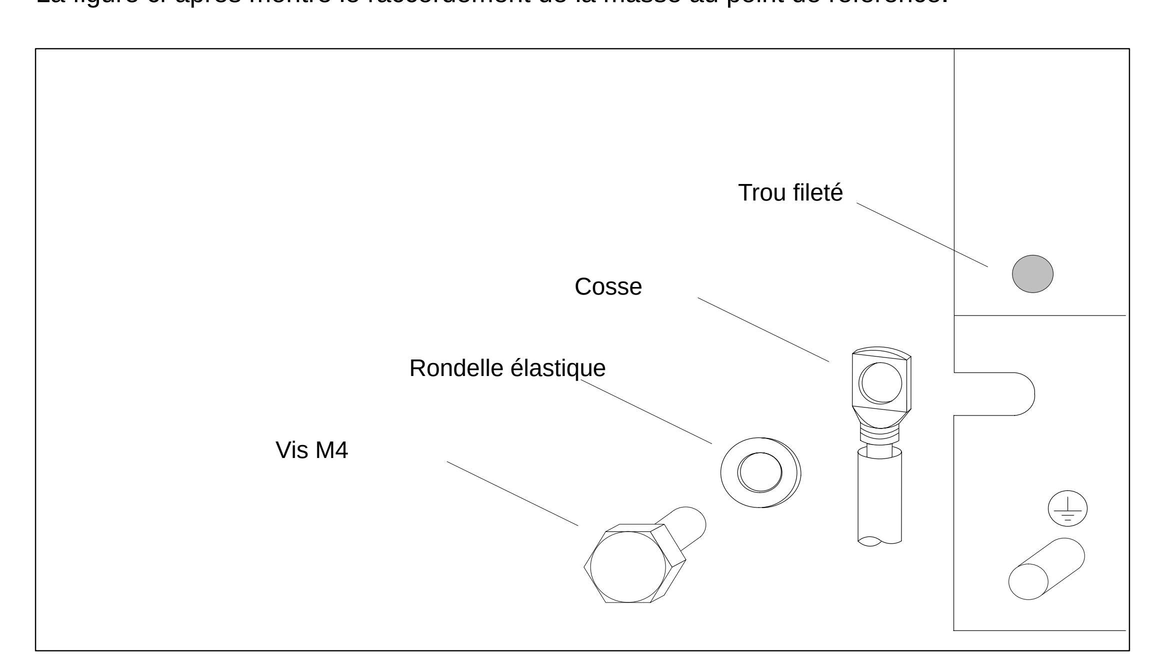
Nota

Pour le raccordement au point de référence, n’utilisez pas de vis à tête cylindrique avec une longueur supérieure à 6 mm. Vous risquez sinon d’établir une liaison involontaire entre le point de référence et le châssis situé à l’arrière et de le raccorder ainsi à la terre.

La figure suivante représente la position du point de référence sur un châssis à partir de 10/99.



La figure ci-après montre le raccordement de la masse au point de référence.

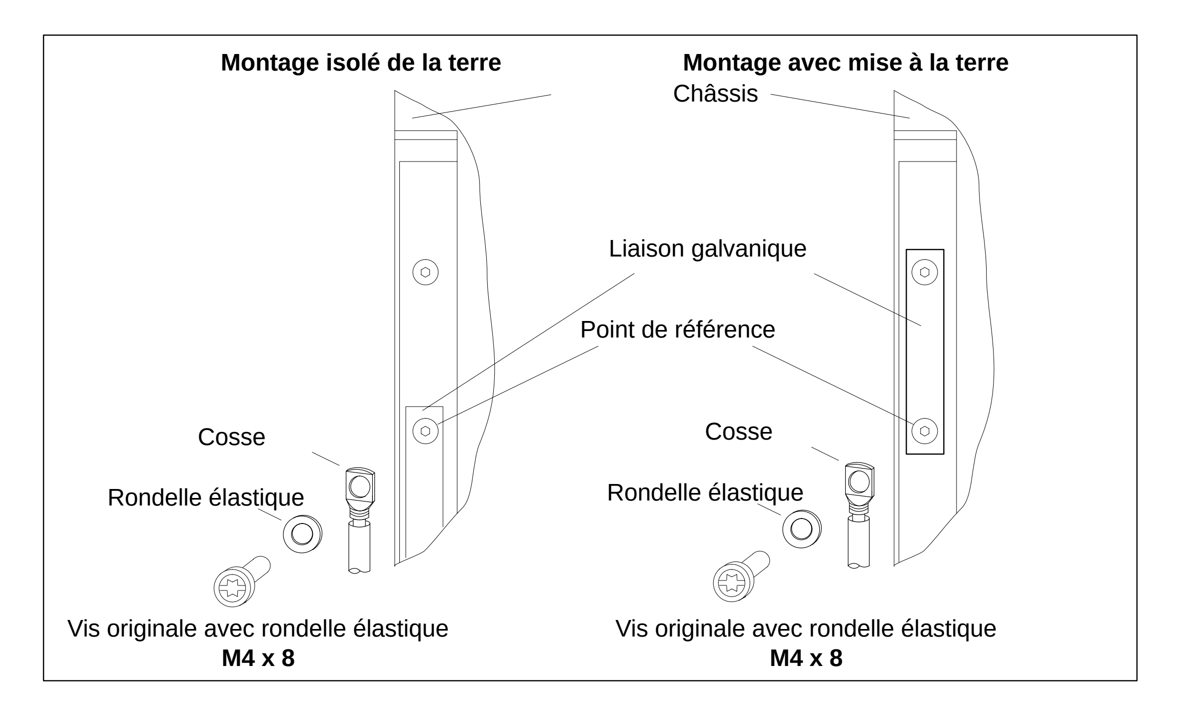


Raccordement au point de référence à partir de 10/99

Pour le raccordement au point de référence, utilisez une cosse pour M4, une rondelle élastique appropriée (par exemple une rondelle élastique bombée DIN 6796) et la vis à tête cylindrique existante.

Montage isolé de la terre : dévisser les vis de fixation de la liaison galvanique sur le châssis. Rabattre la liaison galvanique vers le bas. Pour réaliser la connexion au point de référence, utiliser la vis originale existante M4 x 8. La liaison galvanique rabattue sert de rondelle.

Montage avec mise à la terre : laisser la liaison galvanique sur le châssis. Pour réaliser la connexion au point de référence, utiliser la vis originale existante M4 x 8.



Nota

Pour le raccordement au point de référence, ne pas utiliser de vis à tête cylindrique de longueur supérieure à celle indiquée dans la figure. Il y a sinon risque d’établissement involontaire d’une liaison du point de référence au rail normalisé placé derrière et donc de raccordement à la masse locale. C’est la raison pour laquelle il est nécessaire de laisser la liaison galvanique sur le châssis pour qu’elle serve de “rondelle”.

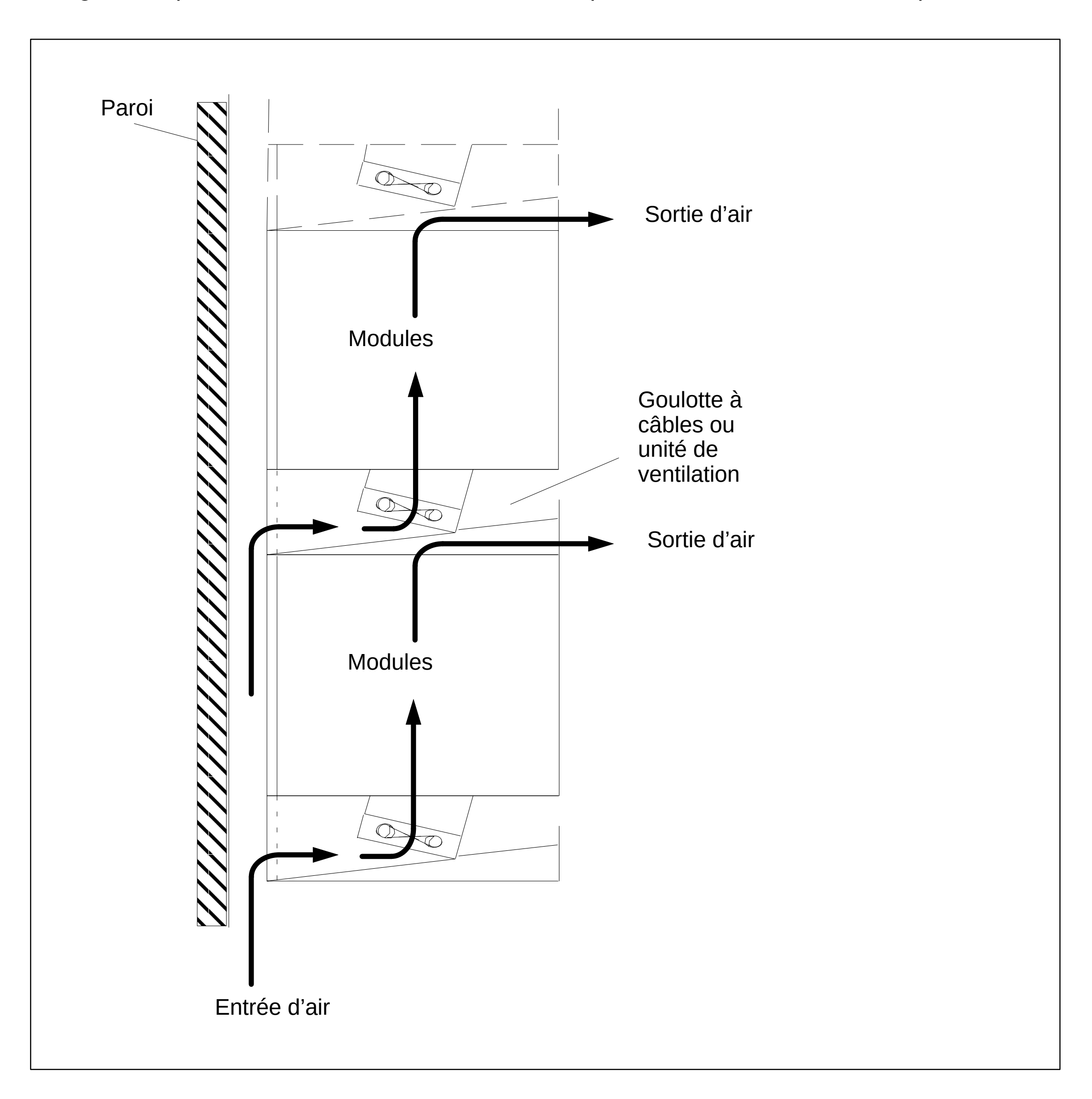
2.7 Possibilités de ventilation

Ventilation

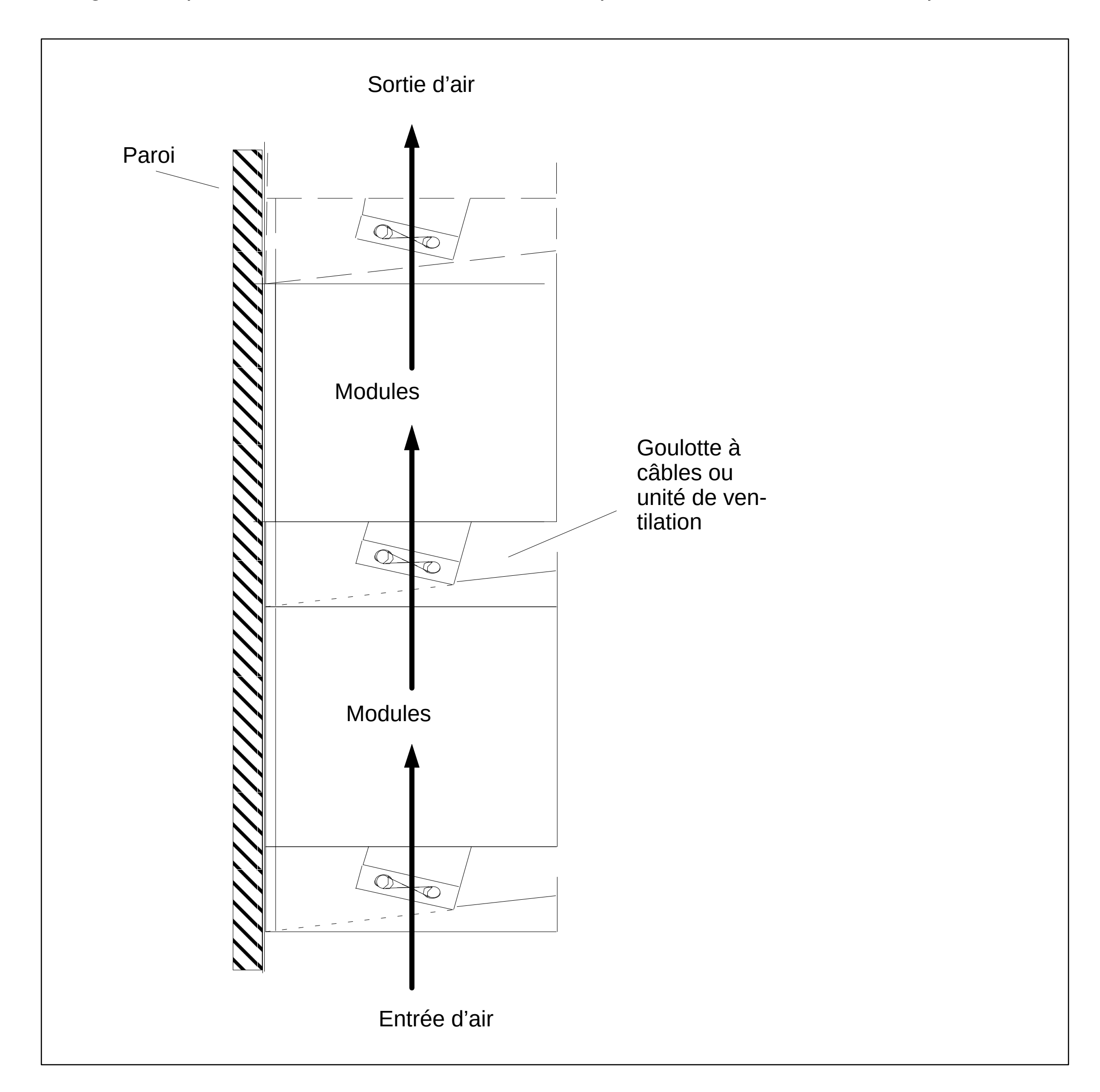
Dans des conditions d'environnement extrêmes, en particulier lorsque les modules du S7-400 sont installés dans des armoires, vous pouvez mettre en place la goulotte à câbles ou l'unité de ventilation afin d'optimiser la ventilation.

Il existe deux possibilités pour ventiler les modules. Vous pouvez faire entrer l'air par le bas ou par l'arrière. La goulotte à câbles et l'unité de ventilation se laissent adapter à cet effet.

La figure ci-après montre le cheminement de l'air quand l'admission d'air se fait par l'arrière.



La figure ci-après montre le cheminement de l’air quand l’admission d’air se fait par le bas.



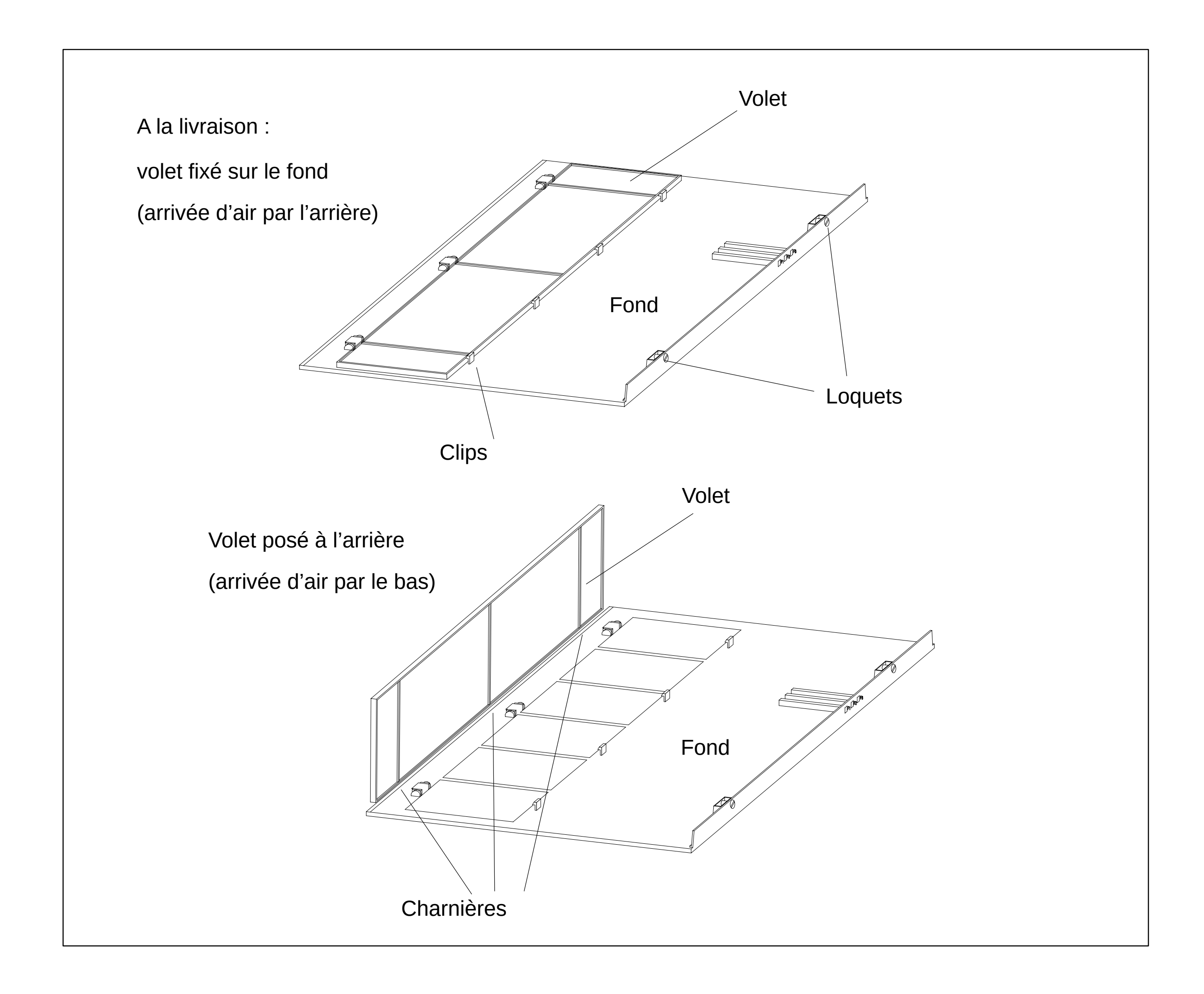
2.8 Modification de l’arrivée de l’air pour la goulotte à câbles ou l’unité de ventilation

Modification de l’arrivée de l’air

Dans le fond de la goulotte à câbles et de l’unité de ventilation se trouve un volet que vous pouvez transformer afin de modifier l’arrivée d’air. Procédez comme suit :

1. Avec un tournevis, en effectuant un quart de tour dans le sens contraire des aiguilles d’une montre, déverrouillez les deux loquets de fermeture rapide situés sur la façade de la goulotte à câbles ou de l’unité de ventilation.
2. Saisissez le fond à deux mains, pressez légèrement vers le bas et tirez le fond vers vous pour le sortir complètement de la goulotte à câbles ou de l’unité de ventilation.
3. Le volet est fixé sur le fond par des clips. Appliquez à proximité des clips une pression de bas en haut sur le volet pour le dégager ; vous pouvez alors le retirer.
4. Engagez le volet à peu près à angle droit dans les charnières situées en bordure sur le fond de la goulotte ou de l’unité de ventilation.
5. Introduisez le fond dans l’unité de ventilation et repoussez-le vers le haut.
6. Avec un tournevis, reverrouillez les deux loquets de fermeture en les tournant d’un quart de tour à droite.

La figure ci-après illustre les deux positions possibles du volet dans la goulotte à câbles ou dans l’unité de ventilation.



A la livraison

A la livraison, le volet est en place sur le fond de la goulotte à câbles ou de l’unité de ventilation et l’air pénètre par l’arrière.

Filtre (option)

Vous pouvez monter un filtre pour filtrer l’air qui pénètre dans la goulotte à câbles ou l’unité de ventilation. Ce filtre est optionnel et n’est pas compris dans la fourniture de la goulotte ou de l’unité de ventilation.

De la même manière que le volet, le filtre peut être fixé sur le fond dans les clips ou sur le côté dans les charnières de fixation.

2.9 Montage de l’unité de ventilation

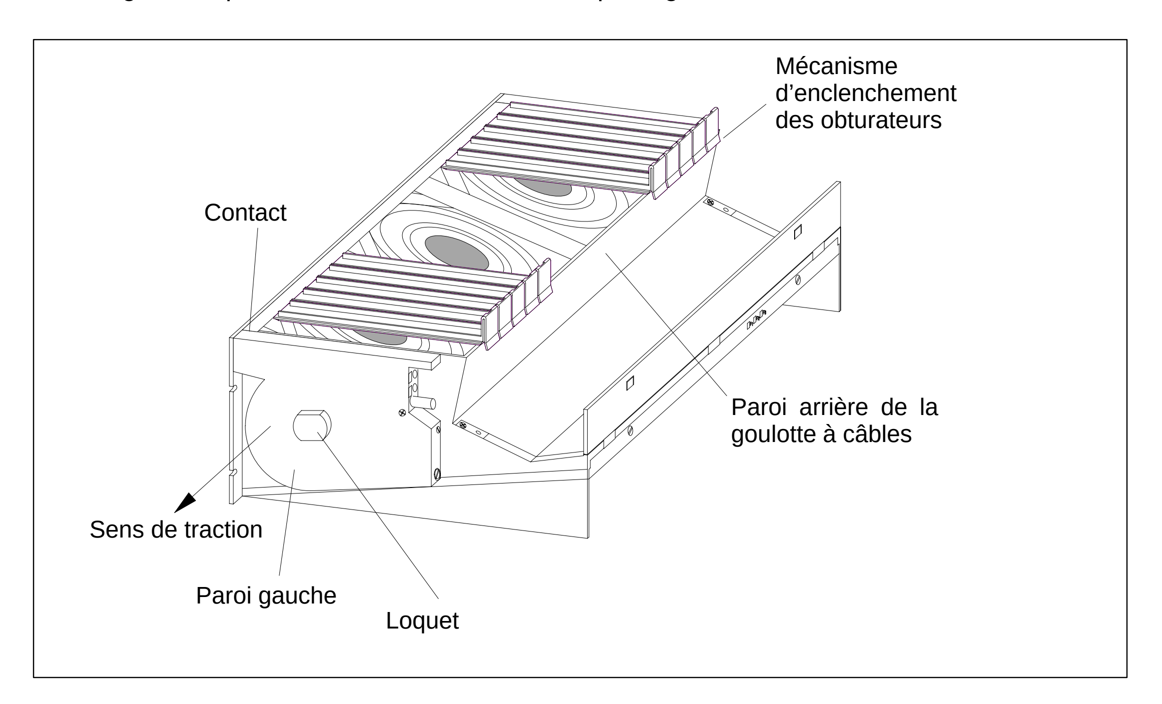
Marche à suivre

1. Retirez la paroi gauche de l’unité de ventilation.

   Avec une clé à fourche 17 mm et en effectuant un quart de tour, débloquez le loquet de fermeture.

   Détachez la paroi gauche de l’unité de ventilation en la tirant vers l’extérieur dans un mouvement parallèle à l’unité de ventilation pour éviter de détériorer le contact au dos de l’unité de ventilation.

   La figure ci-après montre comment retirer la paroi gauche de l’unité de ventilation.



Nota

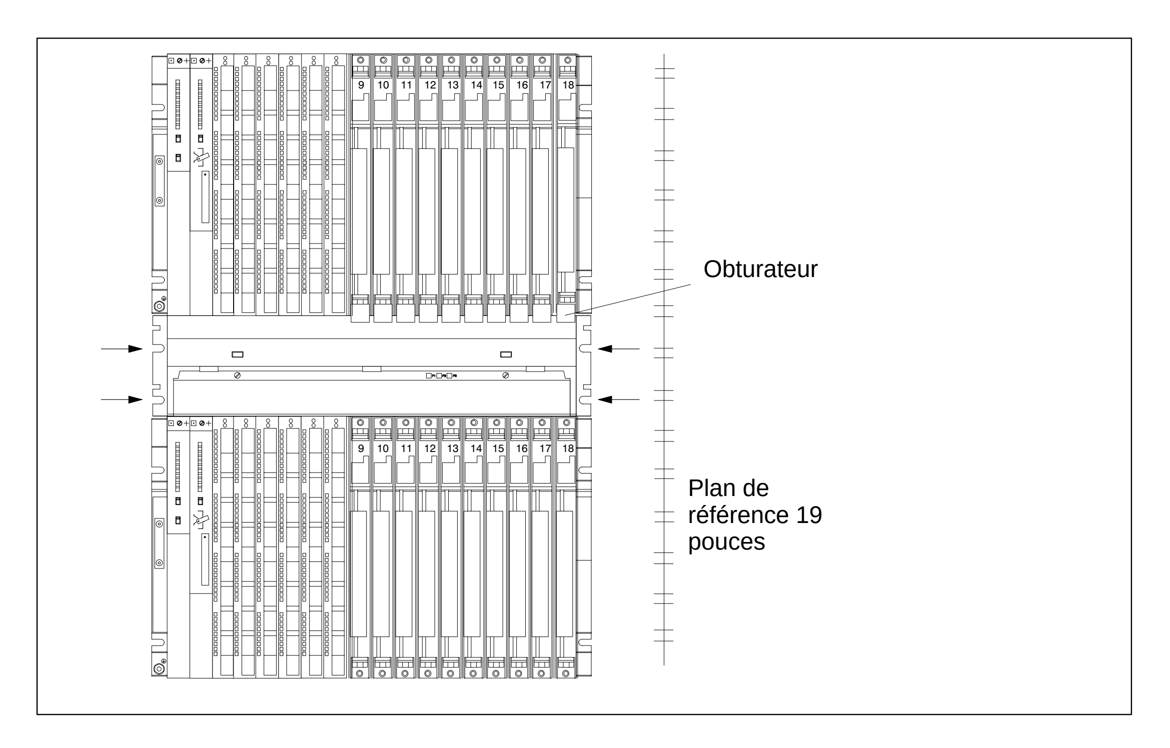
Au-dessous des emplacements non occupés dans le châssis, équipez l’unité de ventilation d’obturateurs pour obtenir une ventilation optimale.

L’unité de ventilation est livrée avec 18 obturateurs réalisés sous forme de deux unités de 9 obturateurs individuels chacune. Il suffit de plier la bande à un point de rupture prévu pour obtenir les obturateurs nécessaires à vos besoins.

2. Pour enlever les obturateurs inutiles, détachez le mécanisme d’enclenchement des obturateurs et tirez ces derniers vers l’avant.
3. Préparez autant d’obturateurs que vous en avez besoin.

4. Apposez les obturateurs aux emplacements libres :
   – Posez les obturateurs sur la paroi arrière de la goulotte à câbles.
   – Poussez-les vers l'arrière de façon que les tenons sur les obturateurs s'appliquent aux évidements correspondants.
   – Enfoncez les obturateurs jusqu'à ce que le mécanisme d'enclenchement s'encliquette dans les ouvertures sur la paroi arrière de la goulotte à câbles.
5. Insérez l'unité de ventilation directement au-dessous du châssis dans la zone 19 pouces ou entre deux châssis. Pour la fixer, utilisez des vis M6.

   La figure ci-après montre comment fixer l'unité de ventilation entre deux châssis.



6. Remettez la paroi gauche de l'unité de ventilation en place.
7. Fixez la paroi à l'aide du loquet de fermeture.

Surveillance de l'unité de ventilation

Si vous voulez que votre programme surveille le fonctionnement de l'unité de ventilation, raccordez les sorties à un module TOR.

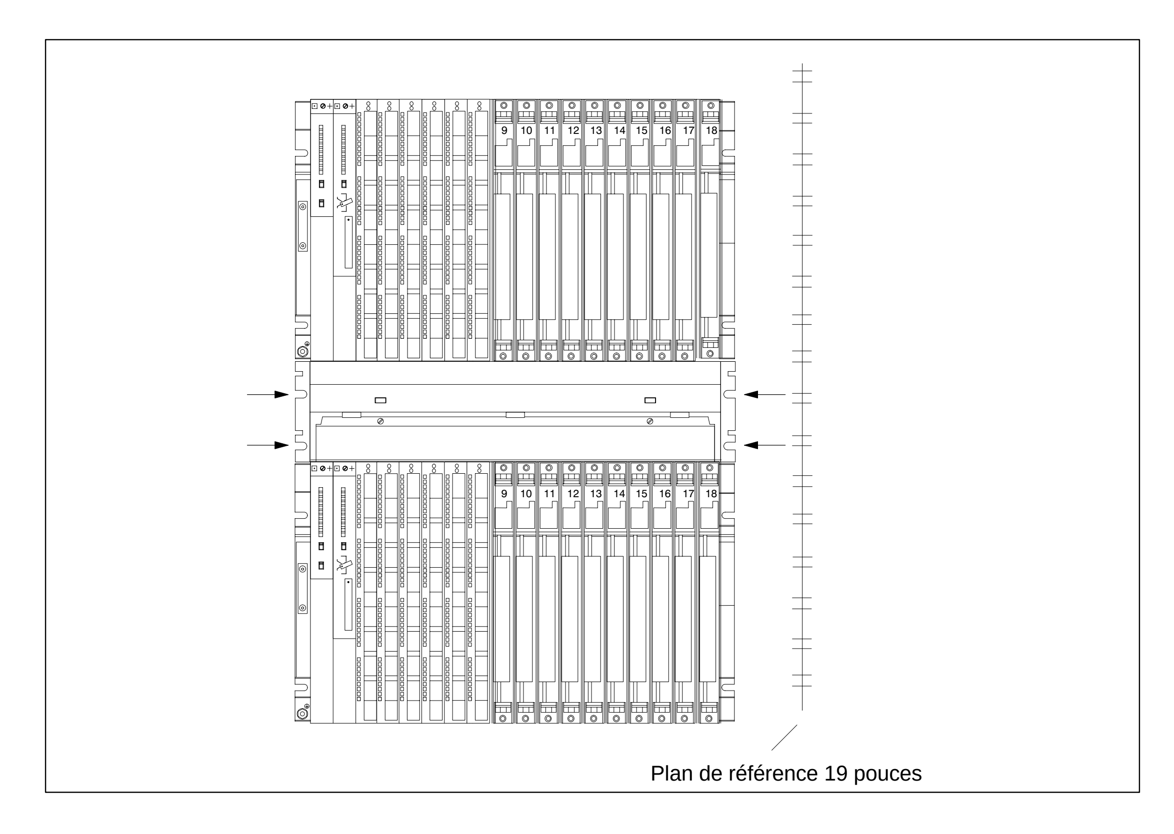
Pour de plus amples informations, reportez-vous au chapitre 9 du *Manuel de référence.*

2.10 Montage de la goulotte à câbles

Marche à suivre

1. Placez la goulotte à câbles dans la zone 19 pouces directement au-dessous du châssis ou entre deux châssis. Pour la fixer, utilisez des vis M6.

La figure ci-après montre comment fixer la goulotte à câbles entre deux châssis.



2.11 Choix et constitution des armoires avec le S7-400

Utilité des armoires

Dans le cas de grosses installations ou dans un environnement perturbé ou hostile, vous pouvez monter le S7-400 dans des armoires et satisfaire ainsi aux exigences des normes UL/CSA.

Choix et dimensionnement des armoires

Le choix et le dimensionnement des armoires doivent se faire en fonction des données suivantes :

- les conditions ambiantes sur le site d’implantation de l’armoire,
- les distances obligatoires à respecter lors du montage des châssis,
- la puissance totale dissipée par les appareils contenus dans l’armoire.

Les conditions ambiantes sur le site d’implantation de l’armoire (température, humidité, poussière, agents chimiques) conditionnent le degré de protection nécessaire de l’armoire (IP xx). Pour de plus amples informations concernant les degrés de protection, consultez la publication CEI 529.

Le tableau 2-1 donne un aperçu des types d’armoires les plus courants. Il indique le principe d’évacuation de la chaleur ainsi que le degré de protection et, à titre indicatif, la quantité de chaleur évacuable.

Tableau 2-1 Types d’armoires

Armoires ouvertes		**Armoires fermées**		
Refroidissement en circuit ouvert par convection naturelle	Refroidissement en circuit ouvert par convection forcée	Refroidissement par convection naturelle	Refroidissement en circuit fermé avec ventilateur étagé, amélioration de la convection naturelle	Refroidissement en circuit fermé avec échangeur de chaleur, convection forcée interne et externe
Evacuation de la chaleur par courant d’air ascendant et, pour une petite partie, par les parois de l’armoire.	Evacuation accrue de chaleur par renforcement de la circulation de l’air.	Evacuation de la chaleur par les seules parois de l’armoire ; faible dissipation admissible. Accumulation de la chaleur dans le haut de l’armoire.	Evacuation de la chaleur par les seules parois de l’armoire. Le brassage interne de l’air améliore l’évacuation de la chaleur et empêche la formation de poches de chaleur.	Evacuation de la chaleur par échange entre air chaud interne et air frais externe. La grande surface d’échange alliée à la convection forcée interne et externe assure une bonne évacuation de la chaleur.
Degré de protection IP 20	Degré de protection IP 20	Degré de protection IP 54	Degré de protection IP 54	Degré de protection IP 54
Puissance pouvant être évacuée dans les conditions suivantes : • dimensions de l’armoire : 2200 x 600 x 600 mm • différence de température entre la température environnante et la température dans l’armoire 20 °C (en présence de températures différentes, consultez la courbe caractéristique de température fournie par le constructeur).				
jusqu’à 700 W	jusqu’à 2700 W (avec filtre fin jusqu’à 1400 W)	jusqu’à 260 W	jusqu’à 360 W	jusqu’à 1700 W

Puissance dissipée évacuable hors des armoires (exemple)

La puissance dissipée évacuable hors d’une armoire dépend du type de l’armoire, de la température ambiante et de la disposition des appareils dans l’armoire.

La figure 2-2 représente les valeurs indicatives de la température ambiante admise pour une armoire de dimensions 600 x 600 x 2000 mm, en fonction de la puissance dissipée. Ces valeurs s’appliquent uniquement si la disposition des appareils dans l’armoire et les espacements exigés ont été respectés. Pour de plus amples informations, référez-vous aux catalogues Siemens NV21 et ET1.

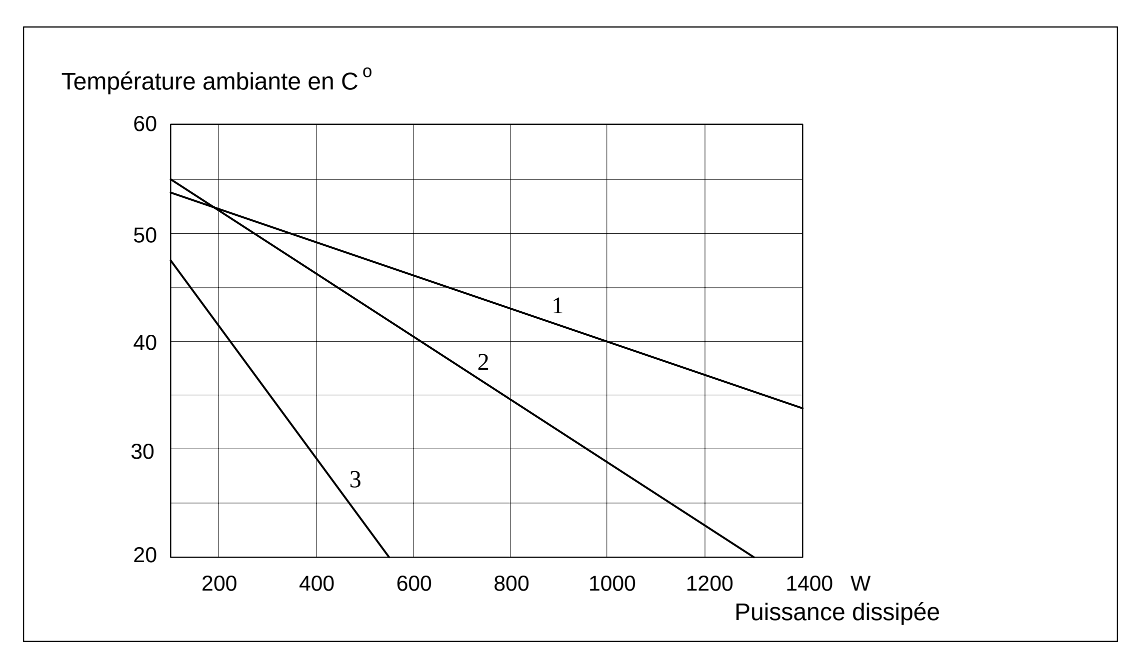


Figure 2-2 Température ambiante maximale admissible en fonction de la puissance dissipée des appareils dans l’armoire

Légende de la figure 2-2 :

1. Armoire fermée avec échangeur de chaleur ;
   dimensions de l’échangeur de chaleur 11/6 (920 x 460 x 111 mm)
2. Armoire avec refroidissement en circuit ouvert par convection naturelle
3. Armoire fermée à refroidissement par convection naturelle et par convection forcée



Attention

Risque de dégradation des modules.

Une température ambiante excédant le maximum toléré peut provoquer la dégradation des modules.

En particulier pour les modules comportant un disque dur, veillez à ne pas les soumettre à une température ambiante trop élevée.

Exemple pour le choix du type d’armoire

L’exemple ci-après montre clairement quelles sont les températures ambiantes maximales admissibles pour les différents types d’armoires, pour la même puissance dissipée.

Supposons qu’il faille mettre en place la configuration suivante dans une armoire :

1 châssis de base	150 W
2 châssis d’extension dissipant chacun 150 W	300 W
1 alimentation externe en pleine charge	200 W
Puissance dissipée totale :	650 W

Pour une puissance dissipée totale de 650 W, on relève dans le graphique de la figure 2-2 les températures ambiantes maximales ci-après :

Type d’armoire	Température ambiante maximale admise
Fermée, à convection forcée interne (courbe 3)	(fonctionnement impossible)
Ouverte, à refroidissement en circuit ouvert (courbe 2)	env. 38°C
Fermée, avec échangeur de chaleur (courbe 1)	env. 45°C

Dimensions des armoires

Pour définir les dimensions de l’armoire devant accueillir le S7-400, tenez compte des critères suivants :

- espace nécessaire pour les châssis
- espacements minimum requis entre les châssis et les parois de l’armoire
- espacements minimum requis entre les châssis
- espace nécessaire pour les goulottes à câbles ou les unités de ventilation
- position des montants métalliques

2.12 Règles régissant la disposition des modules

Règles à respecter pour le S7-400 et le M7-400

Ce paragraphe énonce toutes les règles à respecter pour la disposition des modules dans le S7-400. Les règles concernant la disposition des modules du M7-400 figurent dans le paragraphe 8.1 "Configuration mécanique d'un M7-400".

Disposition des modules

La disposition des modules dans un châssis doit obéir à deux règles seulement :

- Les modules d'alimentation doivent toujours être placés en commençant à l'extrême gauche (emplacement 1) du châssis (dans l'UR2-H à partir de l'emplacement 1 dans les deux segments).
- L'IM récepteur doit toujours être placé à l'extrême droite dans le châssis d'extension (dans l'UR2-H à l'emplacement 9 une fois par segment).

Nota

Pour tout module qui ne fait pas l'objet d'une description dans le présent manuel, assurez-vous qu'il n'existe pas de règles supplémentaires à respecter.

Le tableau ci-après montre les modules qui peuvent être placés dans les différents châssis.

Tableau 2-2 Modules dans les différents châssis

Modules	Châssis				
	UR1, UR2, UR2-H comme appareil de base	UR1, UR2 comme appareil d'extension	UR2-H commeappareil d'extension *	CR2, CR3	ER1, ER2
Modules d'alimentation	●	●	●	●	●
CPU	●		●	●	
IM émetteurs	●		●	●	
IM récepteurs		●			●
Modules de signaux	●	●	●	●	●

* Ne pas enficher de coupleur IM 463-2, ni de boîtier d'adaptation ou de module d'alimentation avec le coupleur IM 461-1

Espace occupé par les modules

Dans le système S7-400, les modules occupent 1, 2 ou 3 emplacements (25, 50 ou 75 mm en largeur). Pour connaître le nombre d’emplacements d’un module, consultez les dimensions du module dans les caractéristiques techniques du module.

L’encombrement en profondeur d’un châssis équipé de modules est de 237 mm maximum.

2.13 Mise en place des barrettes mémoire dans une CPU

Extension de la mémoire

Vous pouvez étendre la mémoire de travail des CPU 417-4 et CPU 417-4 H au moyen de barrettes mémoire.

Respectez les règles suivantes :

1. Si vous ne montez qu’une barrette, elle doit se trouver à l’emplacement 1.
2. Vous ne pouvez monter de deuxième barrette que s’il y a une barrette de 4 Mo à l’emplacement 1.

Les combinaisons suivantes sont possibles :

Emplacement 1	Emplacement 2
2 Mo	–
4 Mo	–
4 Mo	2 Mo
4 Mo	4 Mo

Nota
Utilisez exclusivement les barrettes mémoire prévues pour les CPU respectives.



Attention
Risque d’endommagement des modules.

Si vous ne respectez pas expressément les directives relatives aux composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE), vous risquez d’endommager aussi bien la CPU que les barrettes mémoire.

Mettez les barrettes mémoire en place en respectant les directives CSDE.

Mise en place des barrettes mémoire

Procédez comme suit :

1. Retirez le couvercle sur le côté gauche de la CPU en dévissant les trois vis qui le maintiennent.
2. Enfoncez la première barrette mémoire à un angle d’environ 45º dans l’emplacement 1 (voir la figure 2-3). Tenez compte de l’encoche sur la face avant de la barrette (protection contre l’inversion de polarité).
3. Enfoncez la barrette vers le bas jusqu’à ce que les encoches sur les côtés de la barrette s’enclenchent dans les saillies correspondantes de l’emplacement. Veillez à ce que le drapeau métallique à l’extrémité de la barrette repose sur le bord métallique du module.
4. Engagez à fond la seconde barrette dans l’emplacement 2 (voir figure 2-3).
5. Remettez le couvercle sur le côté gauche de la CPU en revissant les trois vis de fixation.

Nota

Les connecteurs accueillant les barrettes sont pourvus d’un détrompage (voir figure 2-4). Ne forcez donc jamais quand vous mettez les barrettes en place.

Pour démonter les barrettes mémoire, exercez une légère pression afin d’écarter les rails de guidage (voir figure 2-4).

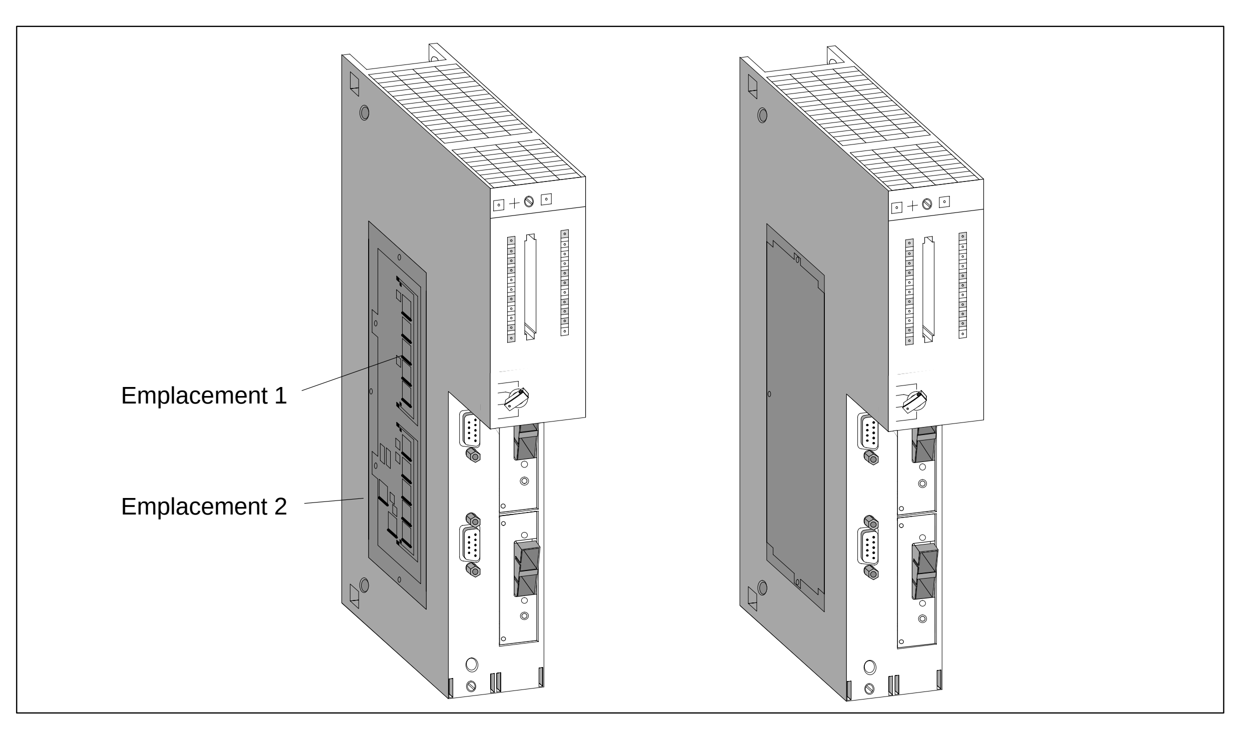


Figure 2-3 Mise en place des barrettes mémoire dans la CPU

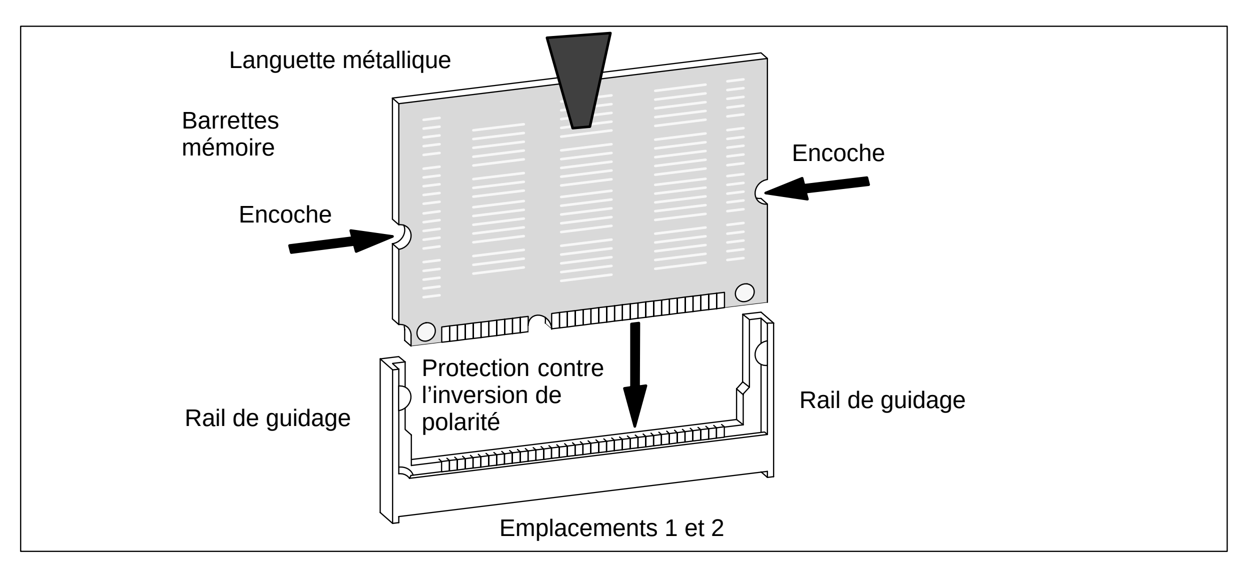


Figure 2-4 Barrettes mémoire

2.14 Montage de modules dans un châssis

Introduction

Le montage dans un châssis se fait de façon identique pour tous les modules.



Avertissement

Veillez à n’endommager ni les modules, ni le châssis.

Si vous essayez de monter un module dans le châssis en forçant, vous risquez d’en endommager les composants.

Exécutez avec soin les différentes étapes de montage décrites ci-après.

Outillage

Pour le montage des modules dans le châssis, il vous faut un tournevis cylindrique avec une lame large de 3,5 mm.

Etapes du montage

Pour monter les modules dans le châssis, procédez en suivant les étapes ci-après :

1. Retirez les obturateurs qui ferment les emplacements que vous voulez occuper dans le châssis. Saisissez les obturateurs aux endroits repérés et tirez-les vers vous.

   Dans le cas d’un module double ou triple largeur, retirez les obturateurs de tous les emplacements qui seront couverts par le module.
2. Le cas échéant, retirez le capot qui enveloppe le module (voir figure 2-5).
3. Dans le cas du module d’alimentation, dégagez la prise secteur.
4. Accrochez le haut du premier module dans le châssis, puis rabattez le bas contre le châssis (voir figure 2-6).

   Si vous sentez une résistance en rabattant le module, soulevez-le légèrement et appliquez-le contre le châssis.
5. Vissez le module en haut et en bas avec un couple de serrage de 0,8 à 1,1 Nm (voir figure 2-7). S’il s’agit d’un module de triple largeur, fixez-le en haut et en bas avec respectivement 2 vis.
6. Remettez le capot sur le module.
7. Procédez au montage des autres modules de manière analogue.
8. Quand vous avez terminé le montage des modules, engagez la clé dans le commutateur à clé de la CPU (voir figure 2-8).

Les différentes étapes sont expliquées en détail ci-après.

Le démontage des modules est décrit dans le chapitre 7.

Enlever le capot

Si le module est protégé par un capot (modules d’alimentation et CPU, par exemple), enlevez ce capot avant de monter le module. Procédez de la manière suivante :

1. Pressez la targette de fermeture vers le bas (1).
2. Faites basculer le capot vers vous (2).

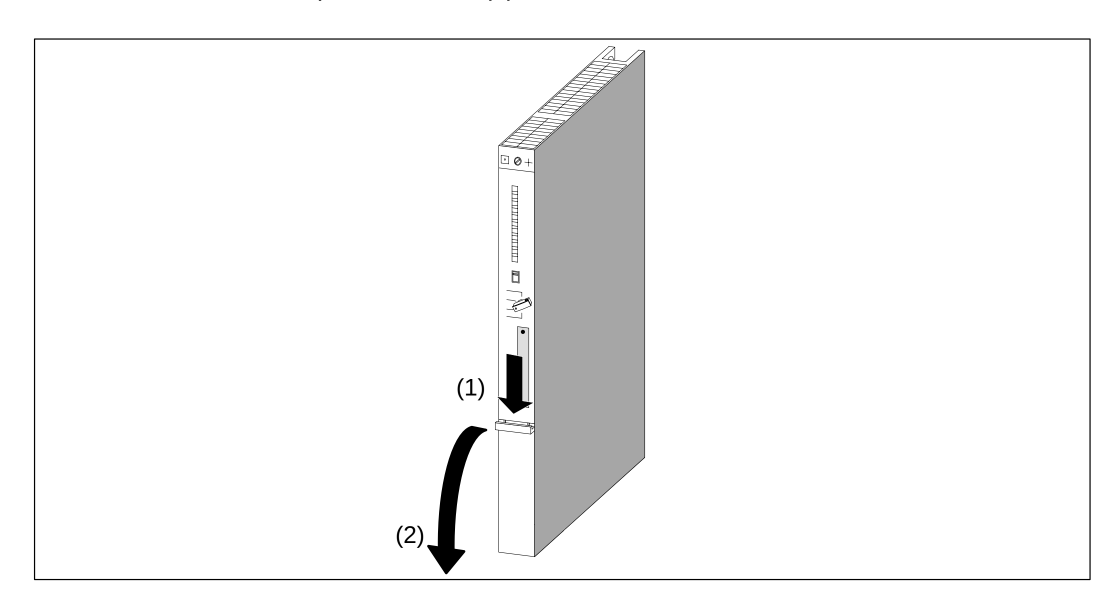


Figure 2-5 Démontage du capot

Accrocher les modules

Accrochez les modules les uns après les autres (1), puis rabattez-les contre le châssis avec précaution (2). Si vous sentez une résistance en rabattant le module, soulevez-le légèrement et appliquez-le contre le châssis.

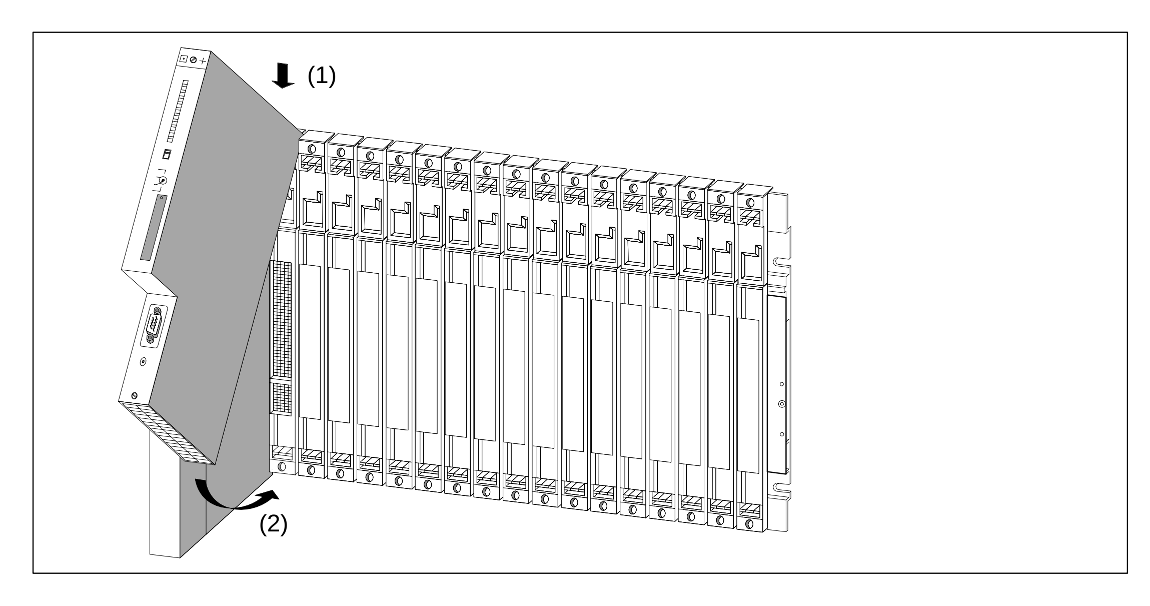


Figure 2-6 Accrochage des modules

Visser les modules au châssis

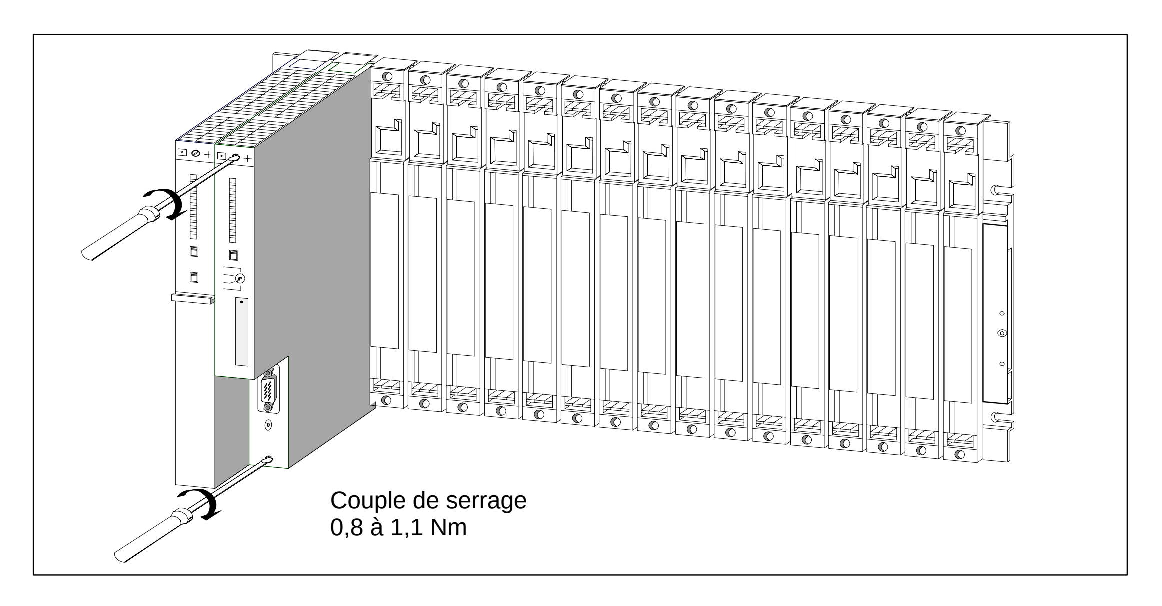


Figure 2-7 Vissage des modules au châssis

Introduire la clé dans la CPU

Vous pouvez introduire la clé en position STOP dans la CPU. Vous pouvez extraire la clé en position STOP ou RUN.

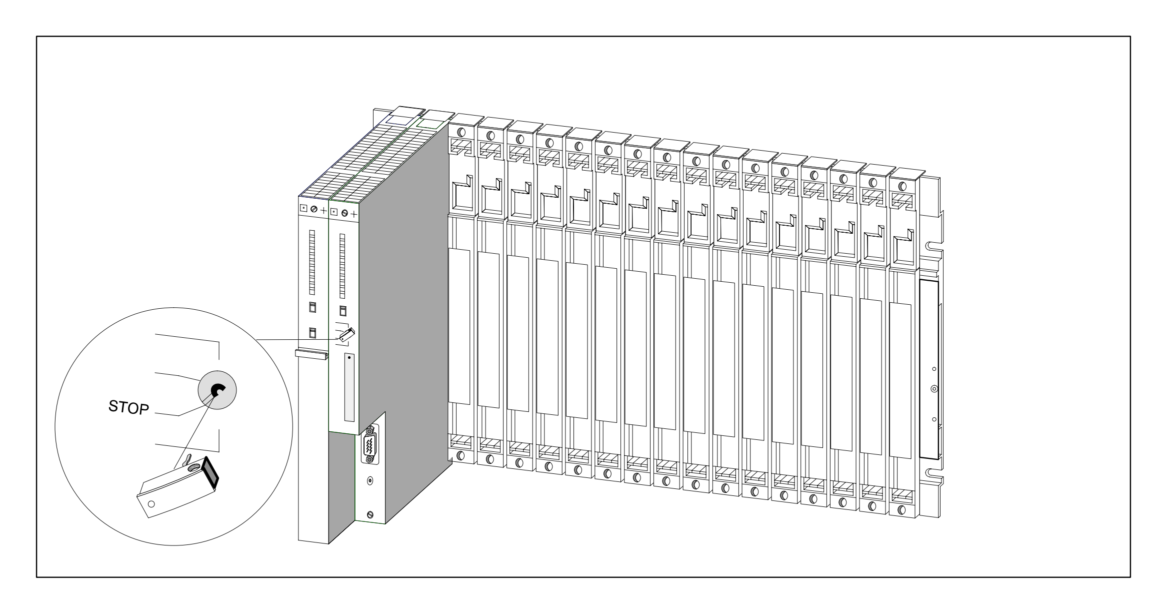


Figure 2-8 Introduction de la clé dans la CPU

2.15 Identification des modules en fonction des emplacements

Numéro d’emplacement

Il est recommandé de numéroter les modules après les avoir montés dans le châssis pour éviter de les confondre en cours de fonctionnement. Si vous intervertissez des modules, il vous faudra en effet reconfigurer tout le système.

Le numéro de l’emplacement est sérigraphié sur le châssis.

Les modules double largeur occupent deux emplacements et reçoivent les numéros des deux emplacements concernés.

Les modules triple largeur occupent trois emplacements et reçoivent les numéros de ces trois emplacements concernés.

Pose des gommettes de numérotation de module

Utilisez des gommettes pour repérer un module avec son numéro d’emplacement. Ces gommettes sont fournies avec le module sous forme de disque à gommettes détachables.

Procédez comme suit pour apposer les gommettes de numérotation de module :

1. Tenez le disque devant le module à numéroter et tournez-le pour “amener à midi” le numéro que vous voulez affecter au module.
2. Avec le bout du doigt, pressez la gommette avec le numéro choisi dans la case prévue à cet effet sur le module. La gommette se détache laissant un vide dans le disque.

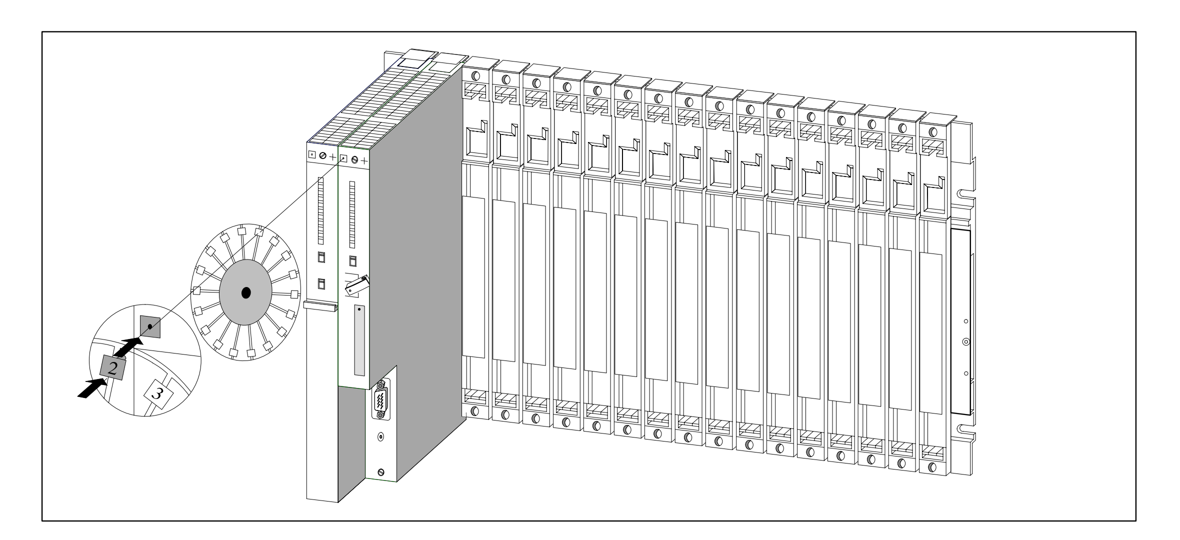


Figure 2-9 Pose de la gommette de numérotation du module

2.16 Possibilités d’extension et mise en réseau

Introduction

Il est possible de procéder à l’extension des structures décrites dans ce chapitre en raccordant une périphérie décentralisée ou en installant un réseau. Le paragraphe 6.9 “Mise en service du sous-réseau PROFIBUS-DP” vous précise les modules avec lesquels vous pouvez raccorder un M7-400 au bus de terrain PROFIBUS-DP.

Périphérie décentralisée

Lorsqu’un S7-400 est configuré avec une périphérie décentralisée, les E/S sont déportées sur le site et reliées directement à une CPU par l’intermédiaire du bus PROFIBUS-DP.

Une CPU S7-400 pouvant assurer le rôle de maître est mise en œuvre.

Comme esclaves, autrement dit comme E/S sur le site, vous pouvez utiliser les appareils suivants :

- ET 200 M,
- ET 200 U/B/C,
- tous les esclaves norme DP.

Mise en réseau

Vous pouvez installer deux ou plusieurs S7-400 en réseau afin de les faire communiquer par l’interface MPI.

Pour faire la liaison entre les différents S7-400, vous devez relier leur CPU avec des câbles bus PROFIBUS-DP. Le raccordement des S7-400 au réseau de communication se faire par l’intermédiaire de l’interface multipoint (MPI) de la CPU avec :

- connecteur de bus,
- terminal de bus PROFIBUS-DP (RS 485).

Pour plus d’informations, reportez-vous au chapitre 5.

Les autres possibilités de mise en réseau exigent des modules spéciaux.

2.17 Accessoires

Accessoires

Dans l’emballage des modules et des châssis, vous trouvez une partie des accessoires nécessaires au montage des modules sur les châssis. Les connecteurs frontaux des modules de signaux doivent faire l’objet d’une commande séparée. Par ailleurs, il existe des accessoires optionnels pour certains modules.

Le tableau 2-3 énumère les accessoires des différents modules et châssis et fournit de brèves explications. Vous trouverez une liste des pièces de rechange pour les automates S7 dans le *Manuel de référence*, Annexe C dans le catalogue actuel ST 70. Les accessoires pour le montage d’un M7-400 sont mentionnés dans le paragraphe 8.4.

Tableau 2-3 Accessoires pour modules et châssis

Modules	Accessoires fournis	Accessoires non fournis	Utilité de l’accessoire
Châssis (UR, CR, ER)	Disque à gommettes détachables pour numérotation des modules	–	Repérage des modules avec numéros des emplacements
Module d’alimentation (PS)	–	1 ou 2 piles de sauvegarde	Sauvegarde centralisée des zones RAM dans la CPU
Module unité centrale (CPU)	2 clés	–	Actionnement du sélecteur des modes de fonctionnement de la CPU
	–	Cartes mémoire	Mémoire de chargement nécessaire à la CPU
Module de signaux (SM)	2 bandes de repérage	–	Repérage des E/S sur le connecteur frontal
	Etiquette avec schéma de brochage	–	Identification du connecteur frontal
	–	Connecteur frontal avec collier d’arrêt de traction pour raccordement par borne à vis, bornes à ressort ou cosses à clip	Câblage des modules de signaux SM
	–	Outil de déverrouillage (pour raccordement par cosses à clip)	Câblage des modules de signaux SM avec un connecteur frontal avec cosses à clip
	– –	Cosses à clip Pince de sertissage	

Adressage d’un S7-400

3

Contenu de ce chapitre

3.1 Adresses géographiques et logiques

Adresses

Pour commander un processus vous devez activer les voies (entrées et sorties) des modules de signaux à partir du programme utilisateur. Dans ce but, vous devez faire correspondre très précisément la position (géographique) d’une voie et une adresse que vous utilisez dans le programme utilisateur. Le paragraphe 10.2 décrit l’adressage des modules d’un M7-400.

Adresses géographiques

L’adresse géographique d’une voie est figée. En effet, elle est définie par le lieu où se situe physiquement l’entrée ou la sortie. Plus précisément, ce sont les paramètres suivants qui la conditionnent :

- Quel est le châssis (0 à 21) qui porte le module de signaux ?
- Quel est l’emplacement (1 à 18 ou 1 à 9) du module de signaux dans ce châssis ?
- Quelle est la voie (0 à 31) de ce module de signaux dont vous voulez définir l’adresse ?

Le paragraphe 3.2 décrit comment vous pouvez définir l’adresse géographique d’une voie.

Adresses logiques

L’adresse logique d’un module et donc aussi d’une voie peut être choisie librement. Le programme l’utilise pour activer (lecture ou écriture) une entrée ou une sortie bien définie. Pour la programmation, il n’est pas nécessaire de connaître le lieu d’implantation physique du module en question. C’est avec STEP 7 que vous faites la corrélation entre l’adresse logique et l’adresse physique.

Les deux étapes de l’adressage

L’adressage d’une voie, autrement dit la corrélation entre lieu géographique et adresse logique, se fait en deux étapes :

- Vous déterminez l’adresse géographique de la voie à partir de son emplacement dans la configuration de l’automate.
- Dans STEP 7, vous affectez une adresse logique à cette adresse géographique. C’est sous cette adresse logique que vous activez la voie en question dans le programme utilisateur.

Nota

Si votre S7-400 se compose uniquement d’un châssis de base sans autre châssis d’extension, vous pouvez aussi utiliser l’adressage par défaut.

Adressage par défaut

Dans certaines conditions, la CPU peut se charger elle-même de la mise en corrélation de l’adresse logique et de l’adresse géographique (adressage par défaut). Les adresses logiques sont alors affectées de façon fixe aux emplacements dans le châssis (adresses par défaut). L’adressage par défaut ne tient pas compte de la périphérie décentralisée.

Conditions pour l’adressage par défaut

La CPU peut effectuer un adressage par défaut quand les conditions suivantes sont réunies :

- Les modules en place dans le châssis sont uniquement des modules de signaux.

  (le châssis ne porte ni IM, ni CP, ni FM ; aucun châssis d’extension n’est raccordé)
- Les modules de signaux sont utilisés avec leurs réglages par défaut (étendues de mesure, traitement des alarmes, etc.).
- La mise en place des modules dans le châssis se fait à l’état STOP ou après coupure de l’alimentation électrique.

  (les modules mis en place à l’état RUN ne sont pas pris en compte et ne le sont pas plus quand vous changez d’état RUN → STOP → RUN)

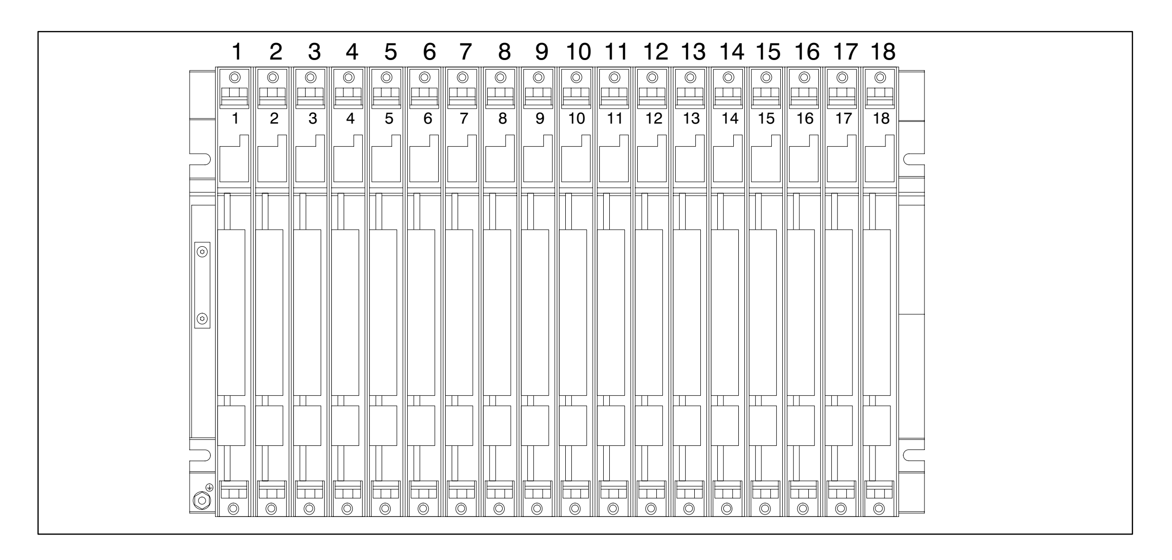
3.2 Comment déterminer l'adresse par défaut d'un module ?

Adresse par défaut

L'adresse par défaut d'un module correspond au numéro de son emplacement dans le châssis de base.

Les algorithmes utilisés pour définir une adresse par défaut diffèrent selon qu'il s'agit d'un module analogique ou d'un module TOR.

La figure ci-après montre la numérotation des emplacements sur un châssis à 18 emplacements. Le numéro des emplacements est lisible directement sur le châssis.



Adresses par défaut des modules TOR

Dans un S7-400, les adresses par défaut des modules TOR vont de 0 (1er emplacement dans le châssis de base, occupé normalement par le module d'alimentation) à 68 maximum (emplacement 18).

L'algorithme appliqué pour le calcul de l'adresse par défaut d'un module TOR est le suivant :

Adresse par défaut = (emplacement - 1) x 4

Exemple

L'adresse par défaut d'un module TOR à l'emplacement 12 est la suivante :

Adresse par défaut = (12 - 1) x 4 = 44

Adresses par défaut des modules analogiques

Dans un S7-400, les adresses par défaut des modules analogiques vont de 512 (1er emplacement dans le châssis de base, occupé normalement par le module d’alimentation) à 1600 maximum.

L’algorithme appliqué pour le calcul de l’adresse par défaut d’un module analogique est le suivant :

Adresse par défaut = (emplacement - 1) x 64 + 512

Exemple

L’adresse par défaut d’un module analogique à l’emplacement 6 est la suivante :

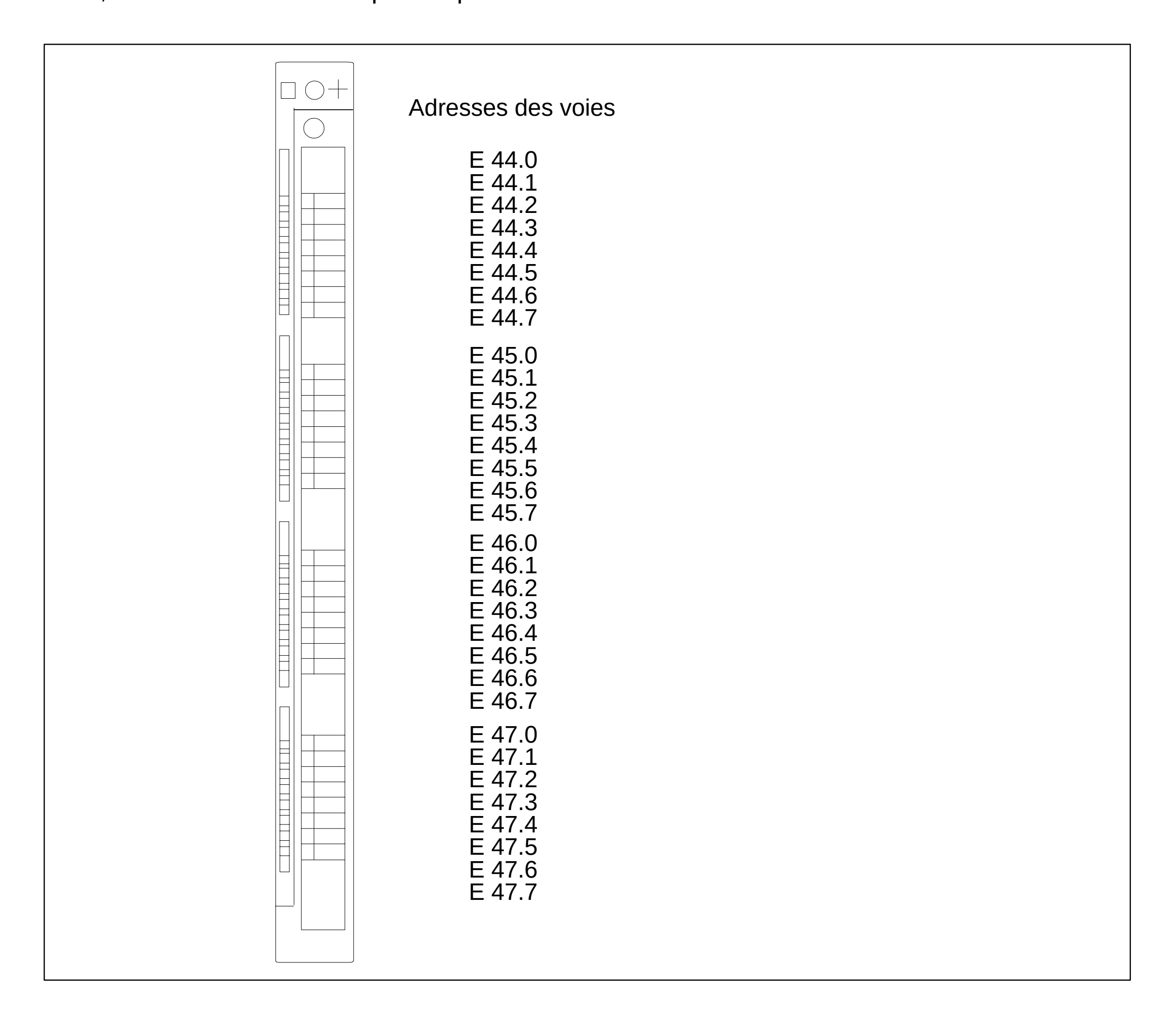
Adresse par défaut = (6 - 1) x 64 + 512 = 832

3.3 Comment déterminer l'adresse par défaut d'une voie d'E/S ?

Voie sur un module TOR

L'adressage d'une voie sur un module TOR se fait par bits. Dans le cas d'un module TOR à 32 entrées, on utilise 4 octets (en commençant par l'adresse par défaut du module) pour l'adressage des entrées. Dans le cas d'un module TOR à 16 entrées, on utilise 2 octets. Les différentes entrées (de haut en bas) occupent respectivement les bits 0 à 7 de ces octets.

La figure ci-après illustre ces rapports en prenant comme exemple un module TOR à 32 entrées situé à l'emplacement 12 (adresse par défaut 44). Dans le cas d'un module de sorties TOR, la lettre "E'' serait remplacée par la lettre "A''.

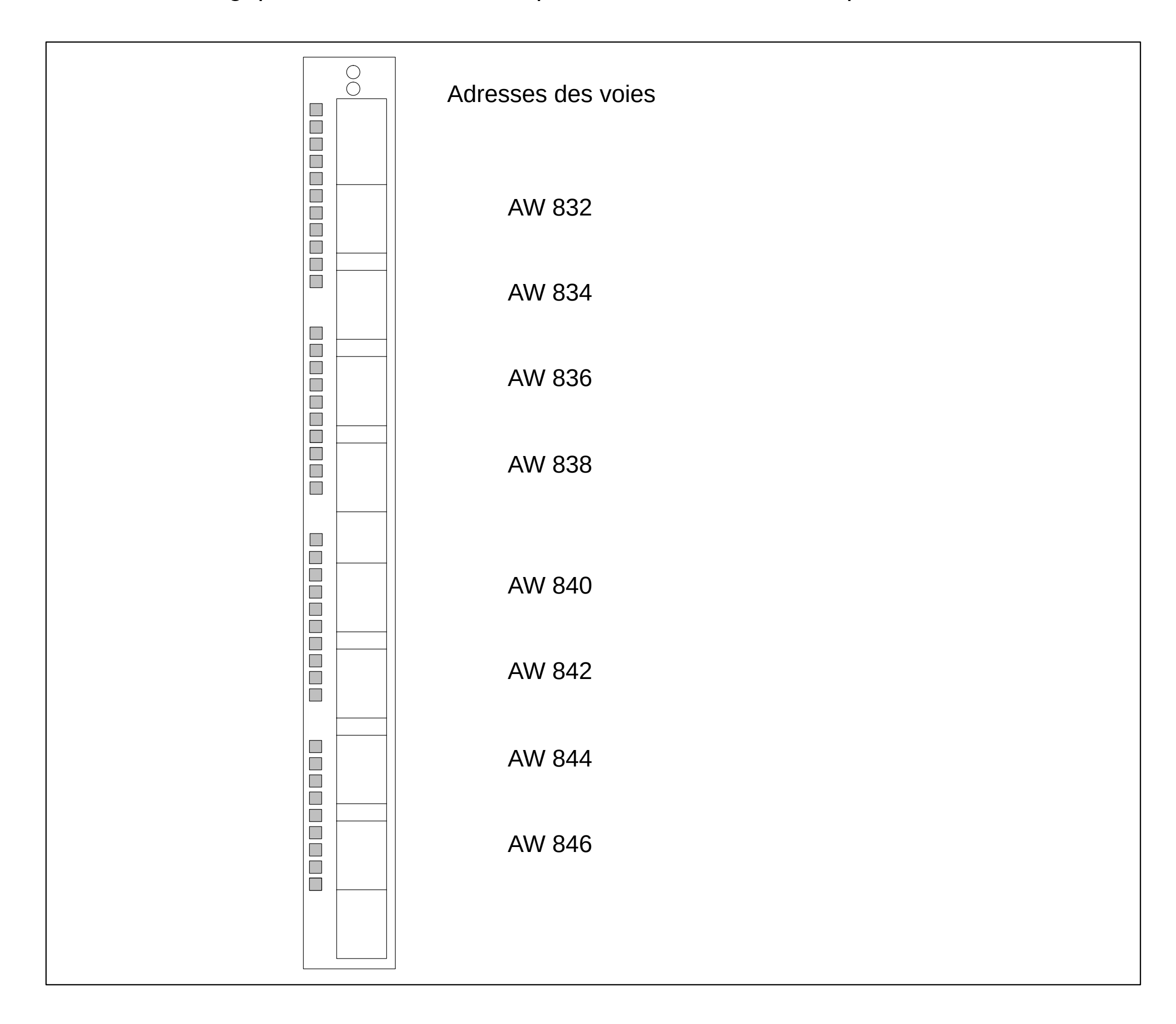


Voie sur un module analogique

L’adressage des voies sur des modules analogiques se fait par mots.

En partant de l’adresse par défaut du module, qui constitue aussi l’adresse de la voie la plus haute sur le module, les adresses des différentes voies croissent respectivement de 2 octets (= 1 mot) de haut en bas.

La figure ci-après illustre ces rapports en prenant comme exemple un module analogique à 8 sorties situé à l’emplacement 6 (adresse par défaut 832). Dans le cas d’un module d’entrées analogiques, les adresses sont précédées d’un “EW” à la place de “AW”.



Câblage d'un S7-400

4

Contenu de ce chapitre

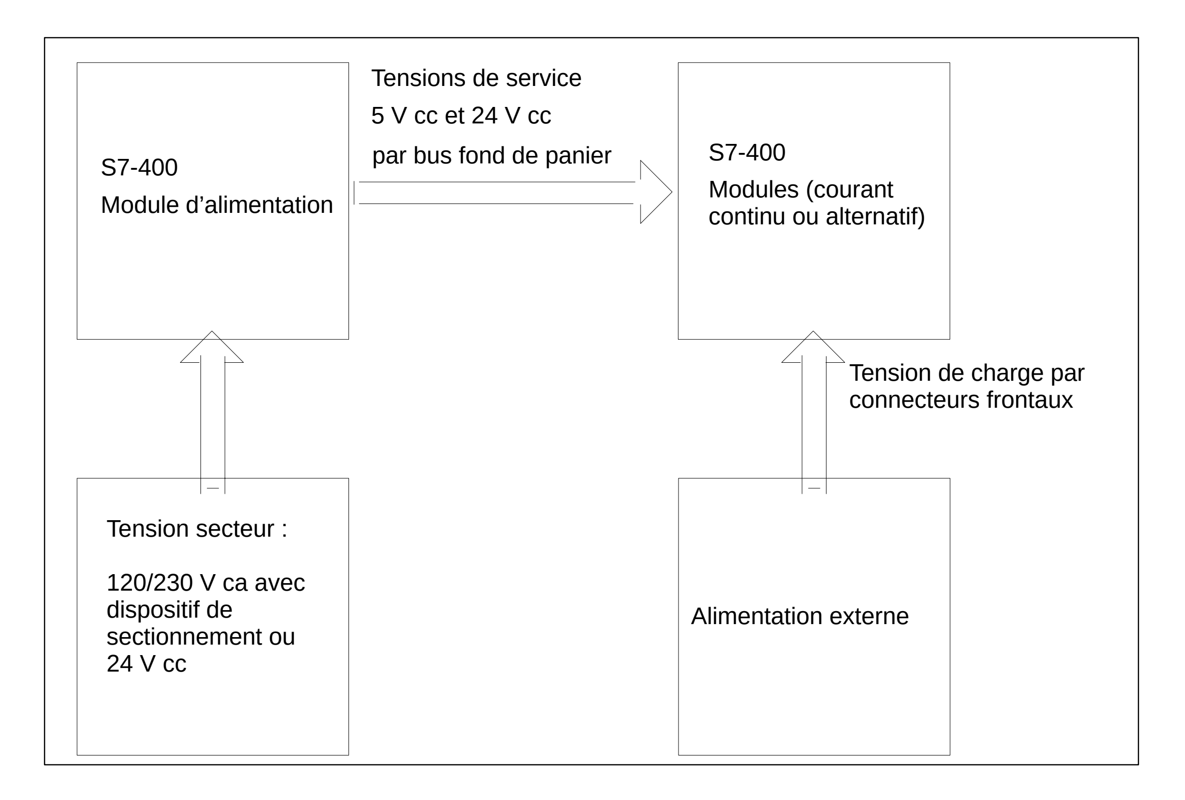
4.1 Alimentation électrique des modules

Modules d'alimentation et alimentation

Par l'intermédiaire du bus de fond de panier, le module d'alimentation fixé sur le châssis fournit aux modules du S7-400 toutes les tensions de service requises. Il existe différents modules d'alimentation selon les besoins de votre système (tension de secteur, consommation des différents modules utilisés).

Prévoyez des alimentations externes pour les tensions et courants de charge.

La figure ci-après montre comment se fait l'alimentation en courant et en tension des différents modules du S7-400.



Nota

Le raccordement en parallèle des modules d'alimentation côté secondaire n'est pas autorisé.

4.2 Choix du module d’alimentation

Bilan de consommation

Nous vous recommandons d’établir le bilan de consommation pour chaque châssis de votre S7-400 afin de vous permettre de mieux choisir le module d’alimentation qu’il vous faut.
Le choix proprement dit du module d’alimentation est décrit au paragraphe 8.3 “Configuration électrique”. Vous pouvez relever la consommation des différents modules et les puissances dissipées dans les fiches techniques respectives.

Exemple de calcul

Supposons qu’un châssis de base à 18 emplacements soit équipé des modules suivants :

- 1 CPU 414-1
- 3 modules d’entrées analogiques SM 431;AI 16 x 16 bits
- 5 modules d’entrées TOR SM 421;DI 32 x 24 V cc
- 6 modules de sorties TOR SM 422;DO 32 x 24 V cc/0,5 A
- 1 coupleur émetteur IM 460-0

A partir des données relevées dans les différentes fiches techniques, vous calculez le courant I nécessité par châssis de base de la manière suivante :

Module	**Nombre**	**+ 5 V cc (valeurs maximales requises)**	
		I / module	**I total**
CPU 414-1	1	1800 mA	1800 mA
SM 431;AI 16 x 16 bits	3	700 mA	2100 mA
SM 421;DI 32 x 24 V cc	5	30 mA	150 mA
SM 422;DO 32 x 24 V cc/0,5 A	6	200 mA	1200 mA
IM 460-0	1	140 mA	140 mA
Somme			5390 mA

Vous voyez dans le tableau que, pour couvrir les besoins en courant tels qu’ils ont été calculés, vous devrez monter dans le châssis un module d’alimentation PS 407 10A (pour un raccordement sur 120/230 V ca) ou PS 405 10A (pour un raccordement sur 24 V cc).

Nota

Si vous souhaitez raccorder au châssis de base un châssis d’extension par l’intermédiaire d’un coupleur émetteur IM avec transmission de courant, vous devez également prendre en compte dans vos calculs le courant requis pour ce châssis d’extension.

4.3 Choix de l’alimentation externe

Choix de l’alimentation externe

L’alimentation externe alimente les circuits d’entrées et de sorties, ainsi que les capteurs et les actionneurs. Le tableau ci-après présente les caractéristiques des alimentations externes nécessaires dans certains cas particuliers et les points à considérer dans le choix à faire.

Caractéristique de l’alimentation externe	indispensable pour ...	Remarques
Séparation de sécurité	les modules devant être alimentés avec des tensions $\leq$ 60 V cc ou $\leq$ 25 V ca	Les alimentations externes Siemens de la série SITOP ont cette caractéristique.
	les circuits de charge 24 V cc	
Tolérances sur la tension de sortie : 20,4 V à 28,8 V 40,8 V à 57,6 V 51 V à 72 V	les circuits de charge 24 V cc les circuits de charge 48 V cc les circuits de charge 60 V cc	Si vous dépassez les tolérances de la tension de sortie, prévoyez un condensateur de maintien de la tension. Dimensionnement : 200 µF par ampère de courant de charge (montage redresseur en pont).

Alimentations externes

Une alimentation externe en courant continu doit satisfaire aux exigences suivantes :

L’alimentation externe ne doit se faire qu’à partir d’un circuit à très basse tension de sécurité $\leq$60 V cc. La séparation de sécurité des circuits se fait selon les règles spécifiées entre autres dans les normes :
VDE 0100-410 / HD 384-4-41 S2 / CEI 60364-4-41
(en tant que très basse tension fonctionnelle avec séparation électrique des circuits) ou
VDE 0805 / EN 60950 / CEI 60950
(en tant que très basse tension de sécurité TBTS) ou VDE 0106 partie 101.

Calcul du courant de charge

Le courant de charge requis est égal à la somme des courants de sortie de tous les capteurs et actionneurs raccordés.

En cas de court-circuit, l’alimentation doit débiter passagèrement un courant de 2 à 3 fois le courant nominal avant que le dispositif électronique de protection contre les courts-circuits n’entre en action. Par conséquent, quand vous choisissez l’alimentation externe, veillez à ce qu’elle puisse fournir ce courant de court-circuit passager. C’est généralement le cas des alimentations externes non stabilisées qui peuvent faire face à cette demande de courant excédentaire. Par contre, dans le cas des alimentations externes stabilisées, en particulier pour courant faible (jusqu’à 20 A), veillez à assurer une réserve suffisante en courant.

4.4 Configuration du S7-400 avec la périphérie industrielle

Définition : alimentation mise à la terre (réseau en schéma TNS)

Il s'agit d'une arrivée secteur dont le neutre est relié directement à la terre. Un simple contact à la terre entre un conducteur sous tension et la terre ou un constituant du système mis à la terre provoque l'actionnement du dispositif de protection.

Composants et mesures de protection

Divers composants et diverses mesures de protection sont prescrits pour l'établissement d'une installation complète. Le type de composants et le caractère obligatoire des mesures de protection dépendent des normes VDE, VDE 0100 ou VDE 0113 qui entrent en application pour votre type d'installation. Le tableau ci-après se rapporte à la figure 4-1.

Tableau 4-1 Normes VDE pour la configuration d'un automate

Composants	Repère dans figure 4-1	VDE 0100	VDE 0113
Organe de coupure de l'automate, des capteurs et des actionneurs	1	... partie 460 : interrupteur principal	... partie 1 : sectionneur
Dispositif de protection contre les courts-circuits et les surcharges : par groupe de capteurs et d'actionneurs	2	... partie 725 : protection unipolaire des circuits	... partie 1 : • si le secondaire est mis à la terre : protection **unipolaire** • sinon : protection **omnipolaire**
Alimentation externe des circuits de charge à courant alternatif, ayant plus de 5 dispositifs électromagnétiques	3	séparation galvanique par transformateur **conseillée**	séparation galvanique par transformateur **requise**

Règle : mise à la terre des circuits de charge

Les circuits de charge sont à mettre à la terre.

Le potentiel de référence commun (terre) assure une parfaite sécurité de fonctionnement. Sur l'alimentation externe (borne L– ou M) ou sur le transformateur de séparation, prévoyez une liaison amovible avec le conducteur de protection (voir figure 4-1, 4). Ceci vous facilitera la localisation des défauts à la terre en cas de carences dans la distribution énergétique.

Le S7-400 dans l’installation complète

La figure 4-1 montre le raccordement du S7-400 dans une installation complète (alimentation externe et principe de mise à la terre), avec une alimentation par un réseau en schéma TNS.

Remarque : La disposition des bornes d’alimentation ne correspond pas à la réalité. Cette représentation a été choisie pour des raisons de clarté.

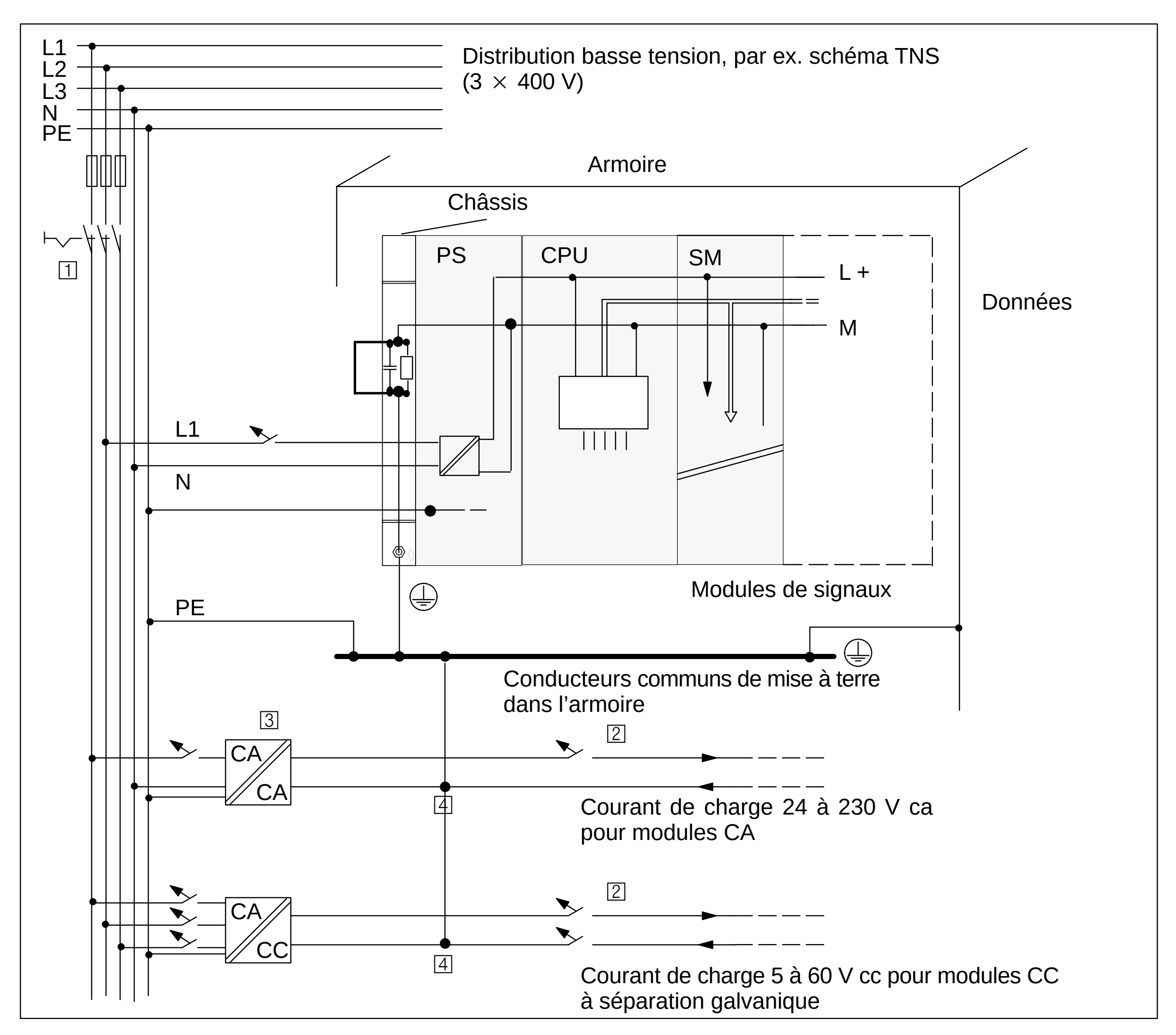


Figure 4-1 S7-400 avec alimentation mise à la terre

4.5 Configuration du S7-400 avec potentiel de référence (M) mis à la terre

Application

Le S7-400 avec potentiel de référence mis à la terre sera utilisé dans des machines ou dans des installations industrielles.

Dérivation des courants perturbateurs

Dans une configuration du S7-400 avec potentiel de référence mis à la terre, les courants perturbateurs qui apparaissent sont drainés vers la terre locale.

Schéma de raccordement

Les châssis sont livrés avec une liaison galvanique amovible entre le potentiel de référence interne M des modules et le châssis. Derrière cette liaison se trouve un circuit RC pour le montage sans mise à la terre. Cette liaison figure sur le bord gauche des châssis. La borne de terre est également reliée au châssis en connexion conductrice.

La figure 4-2 montre la configuration d’un S7-400 avec potentiel de référence mis à la terre. Quand vous voulez mettre le potentiel de référence M à la terre, vous devez relier la borne de terre à la terre locale et vous devez conserver la barrette qui relie le potentiel de référence M à la connexion sur le châssis.

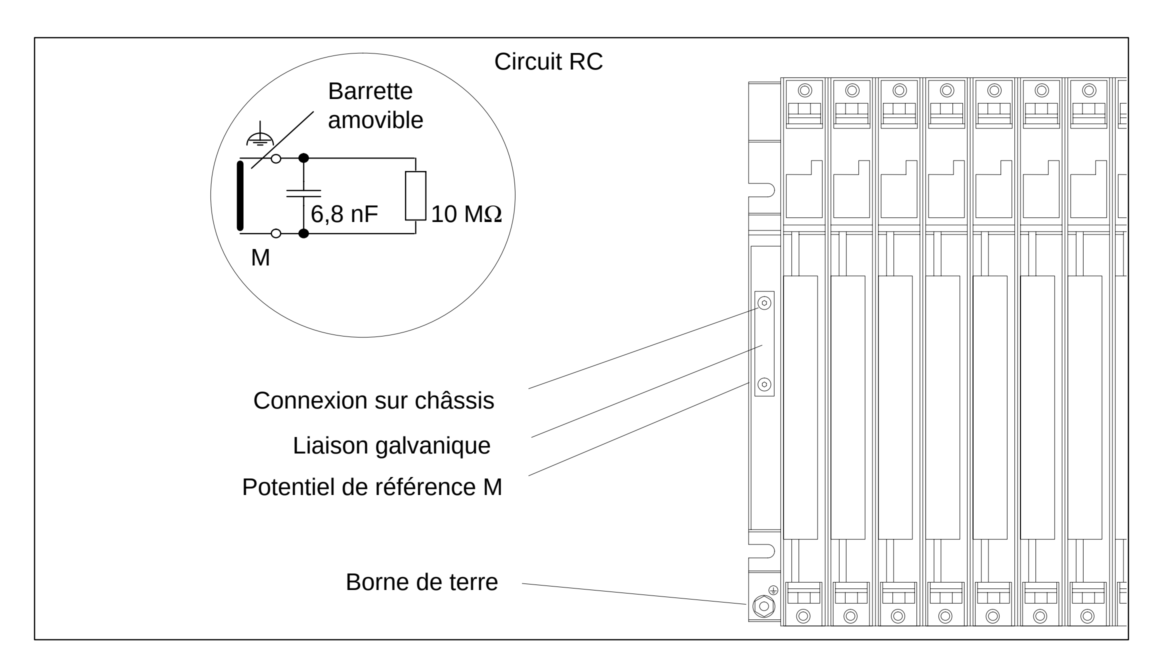


Figure 4-2 Configuration d’un S7-400 avec potentiel de référence mis à la terre

4.6 Configuration du S7-400 avec potentiel de référence (M) non mis à la terre

Application

Dans les installations de grande taille, on peut avoir besoin d'installer le S7-400 avec un potentiel de référence non mis à la terre afin de satisfaire aux exigences imposées en matière de surveillance des défauts à la terre. C'est le cas par exemple dans l'industrie chimique ou dans les centrales électriques.

Dérivation des courants perturbateurs

Lorsque le potentiel de référence n'est pas mis à la terre, les courants perturbateurs sont dérivés vers la terre locale à travers un circuit RC intégré dans le châssis.

Schéma de raccordement

La figure 4-3 montre la configuration d'un S7-400 avec potentiel de référence non mis à la terre. Dans ce but, vous devez retirer la barrette qui fait la liaison entre le potentiel de référence M et la connexion sur le châssis. Vous devez alors relier le potentiel de référence M du S7-400 à la borne de terre à l'aide du circuit RC. Cette liaison assure la dérivation à la terre des courants perturbateurs à haute fréquence et évite les charges électrostatiques.

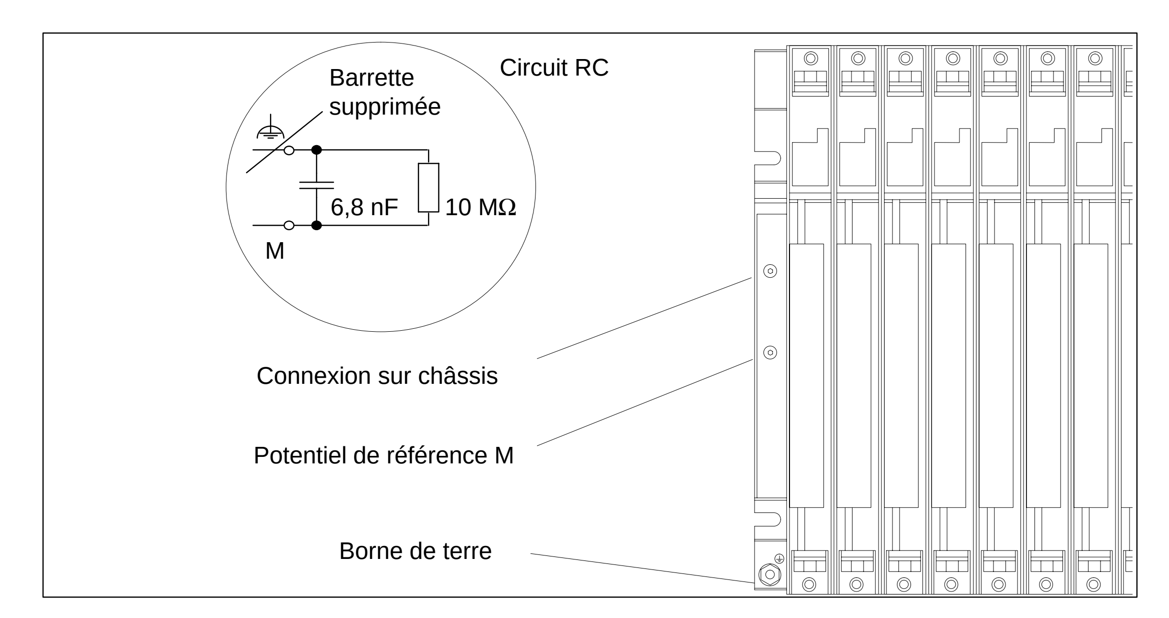


Figure 4-3 Configuration d'un S7-400 avec potentiel de référence non mis à la terre

Alimentations secteur

Quand vous utilisez des alimentations secteur, assurez-vous que le bobinage secondaire n'est pas relié au conducteur de protection.

Filtrage de l’alimentation 24 V cc

S’il n’y a pas de mise à la terre et si vous alimentez le S7-400 à partir d’une batterie, vous devez alors déparasiter l’alimentation 24 V cc en utilisant un filtre secteur Siemens, par exemple B84102-K40.

Surveillance de l’isolement

Si vous craignez l’apparition de doubles défauts à la terre susceptibles de mettre l’installation dans un état engendrant des risques, vous devez alors prévoir un contrôle d’isolement.

Exemple d’un fonctionnement sans mise à la terre

Si vous avez configuré un S7-400 avec couplage courte distance et si vous souhaitez établir la mise à la terre de l’ensemble de la configuration d’automate au niveau du châssis de base uniquement, les châssis d’extension peuvent être exploités sans mise à la terre.

Nota

Quand vous raccordez un châssis d’extension à un châssis de base par couplage courte distance avec transmission 5 V, l’absence de mise à la terre est prescrite pour le châssis d’extension.

Raccordement d’une PG sans mise à la terre

Si vous voulez raccorder une PG à un S7-400 configuré sans mise à la terre, tenez compte de la remarque suivante :

Nota

Pour raccorder une PG à un S7-400 configuré sans mise à la terre, vous devez le faire par l’entremise d’un répéteur RS 485.

4.7 Configuration d'un S7-400 avec des modules à séparation galvanique

Définition

Lorsque vous configurez le S7-400 avec des modules à séparation galvanique, les potentiels de référence du circuit de commande ($M_{interne}$) et du circuit de charge ($M_{externe}$) sont séparés galvaniquement (voir figure 4-4).

Domaine d'application

On utilise les modules à séparation galvanique :

- dans tous les circuits de charge à courant alternatif
- dans les circuits de charge à courant continu avec potentiel de référence séparé

  Exemples de circuits de charge avec potentiel de référence séparé :

  – Circuits de charge CC dont les capteurs ont des potentiels de référence différents (par exemple, lorsqu'on utilise des capteurs mis à la terre très éloignés de l'automate et lorsque l'équipotentialité n'est pas réalisable).

  – Circuits de charge CC dont le pôle plus (L+) est mis à la terre (circuit de batterie).

Modules à séparation galvanique et principe de la mise à la terre

Vous pouvez utiliser des modules à séparation galvanique indépendamment du fait que le potentiel de référence de l'automate soit mis ou non à la terre.

Configuration avec des modules à séparation galvanique

La figure 4-4 représente un S7-400 avec des modules d'E/S à séparation galvanique.

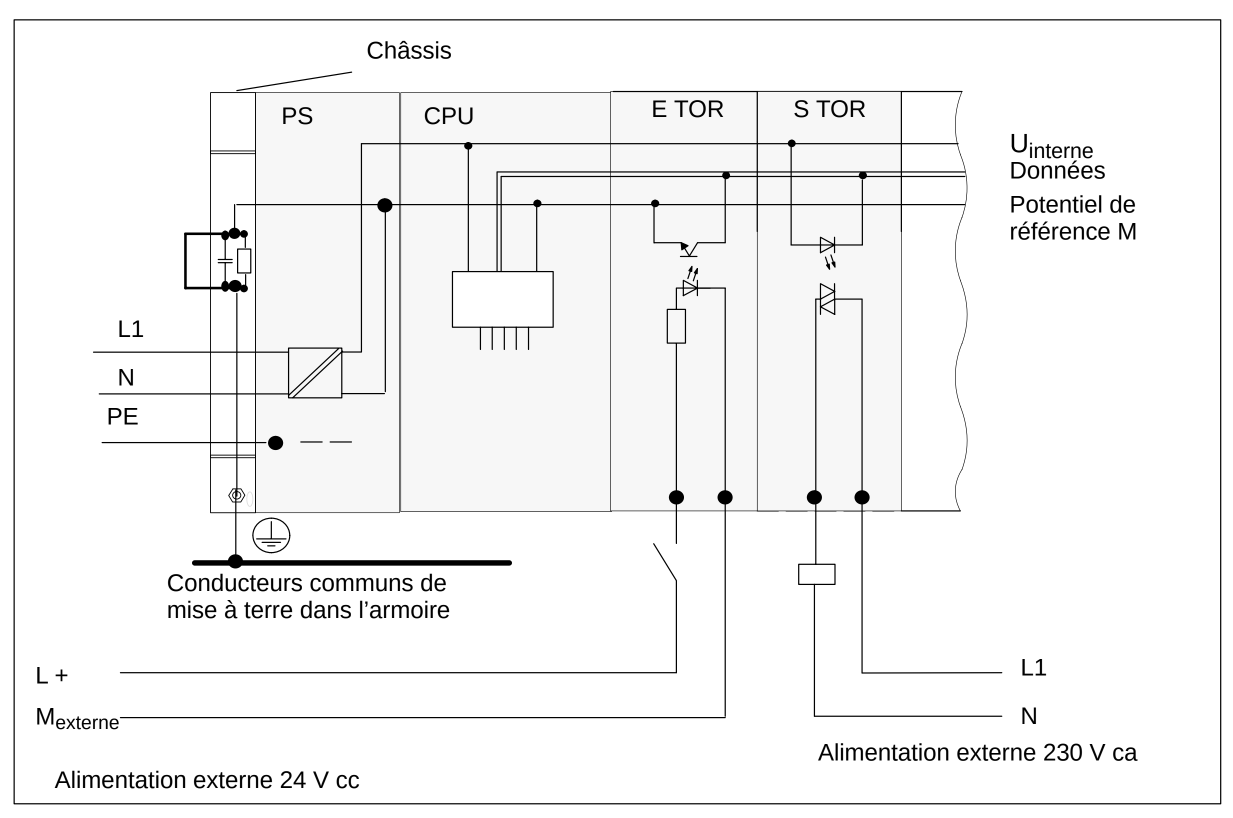


Figure 4-4 Représentation simplifiée d'une configuration avec modules à séparation galvanique

4.8 Montage en parallèle de sorties TOR S7-400

Montage en parallèle d'une sortie TOR pour une tension nominale de charge différente

Le montage parallèle d'une sortie TOR (tension nominale de charge 1L+) avec une autre sortie TOR (tension nominale de charge 2L+) ou avec une tension nominale de charge 3L+, ne doit être faite qu'en utilisant des diodes de série.

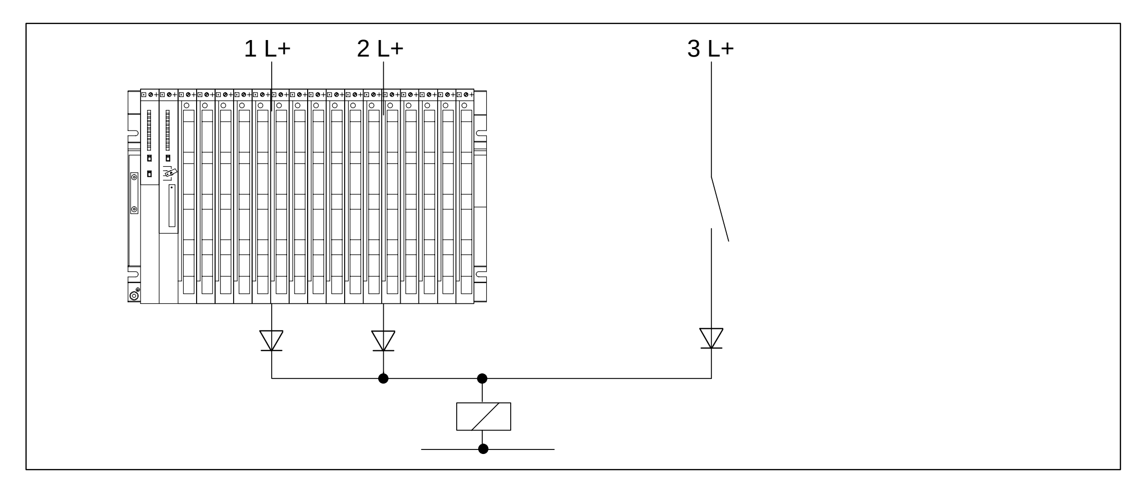


Figure 4-5 Montage en parallèle d'une sortie TOR une tension nominale de charge différente

Montage en parallèle d'une sortie TOR pour une tension nominale de charge identique

S'il est certain que les alimentations L+ des modules de sortie TOR et la tension L+ montée en parallèle avec la sortie présentent toujours la même valeur **(différence < 0,5 V)**, on peut se passer de diodes, voir figure 4-6.

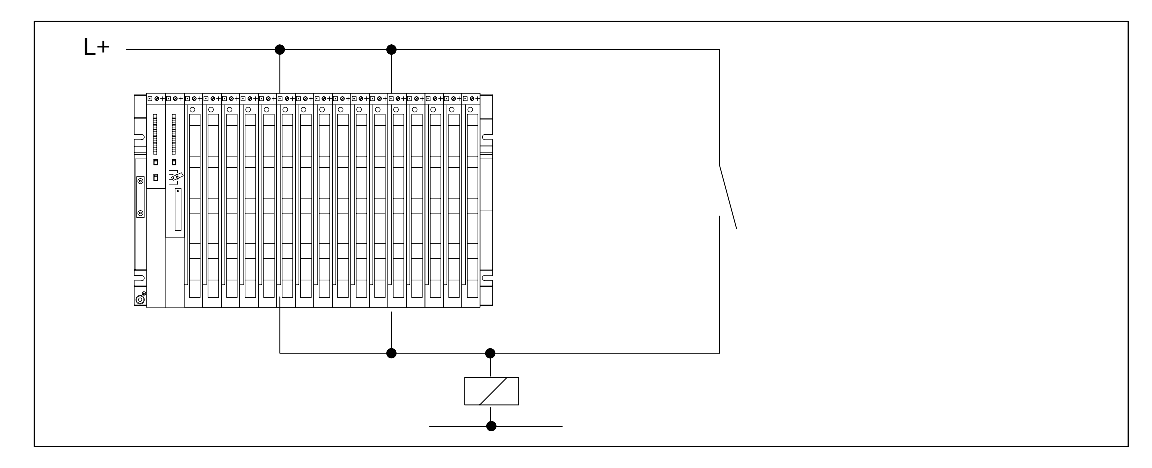


Figure 4-6 Montage en parallèle d'une sortie TOR pour une tension nominale de charge identique

4.9 Mesures pour la mise à la terre

Introduction

Une mise à la terre faite avec soin et conformément aux règles prescrites est primordiale pour assurer le bon fonctionnement d’un automate programmable.

Chaque constituant du S7-400 et du système commandé doit être mis à la terre dans les règles.

Conducteurs de mise à la terre

Les conducteurs de mise à la terre à faible impédance réduisent le danger d’un choc électrique en cas de court-circuit ou de défaut dans le système. Par ailleurs, une mise à la terre effectuée dans les règles (liaisons à faible impédance : grande surface de contact) conjuguée à un blindage efficace des câbles et des appareils réduit l’impact des incidences perturbatrices sur le système et l’émission de signaux parasites.

Nota

Veillez à ce que les courants de service ne circulent pas à travers la terre.

Terre de protection

Tous les appareillages de classe I et toutes les grosses pièces métalliques doivent être raccordés à la terre de protection. C’est uniquement de cette façon qu’on protège l’utilisateur contre les chocs électriques.

Par ailleurs, le raccordement à la terre de protection sert à évacuer les perturbations transmises par les câbles d’alimentation externes, les câbles de transmission de signaux ou les câbles de raccordement de la périphérie.

Le tableau 4-2 donne les mesures de mise à la terre nécessaires pour les différents constituants.

Tableau 4-2 Mesures pour mise à la terre de protection

Constituant	Moyen de mise à la terre
Armoire/Charpente	Raccordement au point central de mise à la terre (par exemple, conducteur commun de mise à la terre) par câble ayant la qualité d’un conducteur de protection.
Châssis	Raccordement au point central de mise à la terre par câble avec section minimale de 10 mm^2 lorsque les châssis ne sont pas montés dans une armoire et ne sont pas reliés entre eux par des pièces métalliques de grande taille.
Module	Aucun ; la mise à la terre se fait automatiquement à la mise en place du module sur la carte fond de panier.
Appareil périphérique	Mise à la terre par prise de courant à contact de terre

Tableau 4-2 Mesures pour mise à la terre de protection

Constituant	Moyen de mise à la terre
Blindage des câbles de liaison	Liaison avec les châssis ou le point central de mise à la terre (évitez les boucles de terre).
Capteurs et actionneurs	Mise à la terre à exécuter conformément aux prescriptions en vigueur pour le système.

Raccordement de la masse

De nombreux modules de sorties ont besoin d'une arrivée d'énergie supplémentaire (tension de charge) pour alimenter les actionneurs. Cette tension de charge peut être exploitée de deux façons :

- Sans séparation galvanique
- Avec séparation galvanique

Le tableau ci-après montre comment raccorder la masse selon le mode de fonctionnement.

Tableau 4-3 Raccordement de la masse

Mode de fonctionnement	Raccordement de la tension de charge
Sans séparation galvanique	
• montage avec mise à la terre	au point de référence du châssis ; la liaison galvanique entre le profilé support et la terre doit être réalisée.
• montage sans mise à la terre	au point de référence du châssis ; la liaison galvanique entre le profilé support et la terre doit être supprimée.
Avec séparation galvanique	
• montage avec et sans mise à la terre	en l'air ou en un point quelconque sauf à la terre de protection ou au potentiel de référence M des tensions d'alimentation.

La figure ci-après montre l'endroit où est raccordée la masse dans le cas d'un fonctionnement sans séparation galvanique.

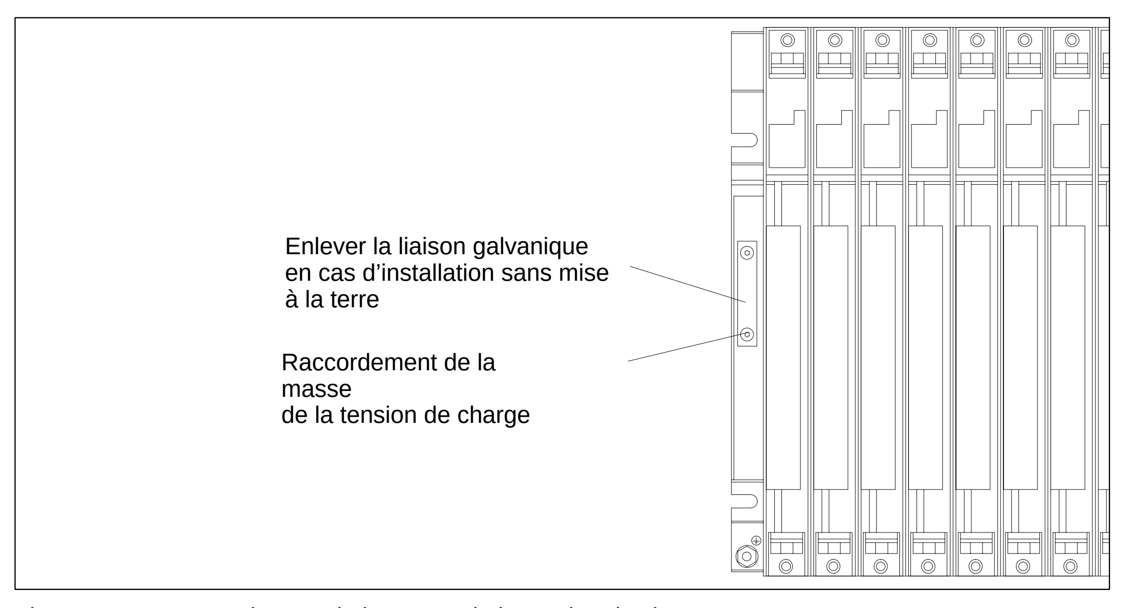


Figure 4-7 Raccordement de la masse de la tension de charge

4.10 Immunité des couplages

N’utilisez que des composantes autorisées.

Nota

Si vous utilisez des constituants qui ne sont pas homologués pour des couplages courte ou longue distance, sachez que des perturbations peuvent alors se produire.

Immunité des couplages courte distance

Si vous couplez un châssis de base et un châssis d’extension par le biais de coupleurs adaptés (coupleur émetteur et coupleur récepteur), il n’est pas nécessaire que vous preniez des mesures particulières de blindage ou de mise à la terre. Observez toutefois les points suivants :

- la liaison entre les masses des châssis doit être à faible impédance,
- dans le cas d’un montage avec mise à la terre, les châssis doivent être mis à la terre en étoile,
- les ressorts de contact des châssis ne doivent être ni souillés, ni tordus afin de ne pas entraver le passage des courants parasites.

Immunité des couplages longue distance

Si vous couplez un châssis de base et un châssis d’extension par le biais de coupleurs adaptés (coupleur émetteur et coupleur récepteur), il n’est pas nécessaire, en règle générale, que vous preniez des mesures particulières de blindage ou de mise à la terre.

Par contre, des mesures peuvent devenir nécessaires lorsque vous faites fonctionner le système dans un environnement extrêmement perturbé. Dans ce cas, observez les points suivants :

- Appliquez le blindage du câble contre la barre des blindages immédiatement au niveau de l’entrée du câble dans l’armoire.
  - Dénudez le blindage externe des câbles à proximité de la barre des blindages, sans détériorer la tresse de blindage.
  - Appliquez la tresse de blindage sur la barre des blindages pour obtenir un contact sur la plus grande surface possible (par exemple, avec des colliers de serrage métalliques qui enserrent largement le blindage).
- Fixez la ou les barres des blindages à la charpente ou à la paroi de l’armoire en établissant une surface de contact aussi grande que possible.
- Reliez la ou les barres des blindages à la terre locale.

Dans le cas d’un couplage longue distance, assurez-vous que les normes VDE pour la pose de la terre de protection sont bien respectées.

La figure 4-8 illustre les mesures énoncées ici. Dès que la différence de potentiel entre les points de mise à la terre excède la valeur admise, posez un câble d'équipotentialité (section $\geq$ 16 mm^2 Cu).

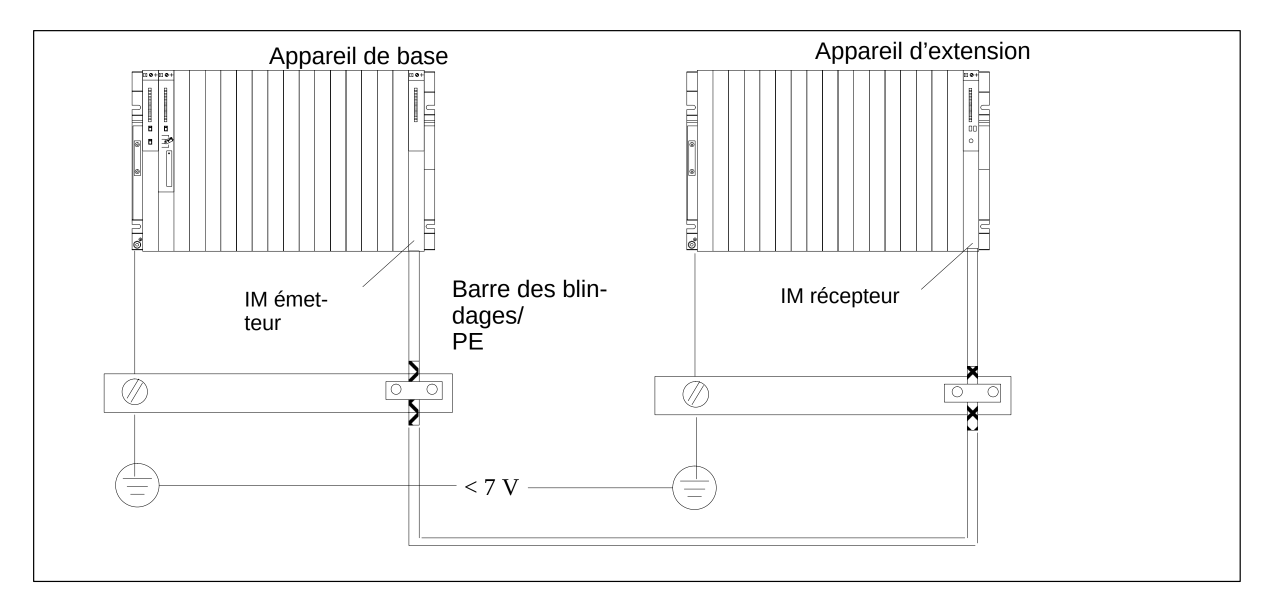


Figure 4-8 Blindage et mise à la terre du câble de liaison longue distance

Particularités

Pour les couplages longue distance, vous devez utiliser des câbles prééquipés de longueur fixe. Dans certains cas, ces câbles sont trop longs. Il faut alors les ranger après les avoir enroulés de façon bifilaire.

4.11 Règles de câblage

Câbles et outils

Pour le câblage des modules du S7-400, il importe de respecter quelques règles concernant les câbles et les outils utilisés. Le paragraphe 8.5 contient les informations concernant le raccordement d'un goupe de modules M7-400.

Tableau 4-4 Câbles et outils

Règles concernant	**... l'alimentation**	**... le connecteur frontal**		
		Cosses à clip	Bornes à vis	Bornes à ressort
Section des conducteurs :				
diamètre externe	3 à 9 mm			
âme souple sans embout	non	0,5 à 1,5 mm^2	0,25 à 2,5 mm^2	0,08 à 2,5 mm^2
âme souple avec embout	**230 V ca :** 3 conducteurs 1,5 mm^2 sous gaine souple **24 V cc :** 3 conducteurs 1,5 mm^2 sous gaine souple ou conducteurs simples 1,5 mm^2	non	0,25 à 1,5 mm^2	0,25 à 1,5 mm^2
Nombre de conducteurs par connexion	1	1	1 *	1 *
Longueur à dénuder	7 mm	5 mm	8 à 10 mm sans embout 10 mm avec embout	8 à 10 mm sans embout 10 mm avec embout
Embouts	**230 V ca :** isolés selon DIN 46228 E1,5-8 **24 V cc :** non isolés selon DIN 46228, forme A, exécution courte	–	isolés ou non isolés selon DIN 46228 P.1 ou P.4, forme A, exécution normale	isolés ou non isolés selon DIN 46228 P.1 ou P.4, forme A, exécution normale
Largeur et forme de la lame de tournevis	3,5 mm (forme cylindrique)	–	3,5 mm (forme cylindrique)	0,5 mm x 3,5 mm DIN 5264
Couple de serrage : raccordement des conducteurs	0,6 à 0,8 Nm	–	0,6 à 0,8 Nm	–

* Vous pouvez aussi raccorder 2 conducteurs de section 1,0 mm^2 à une borne à vis ou à ressort. A cet effet, vous devez utiliser des embouts spéciaux. Notez ci-après les deux types d'embouts préconisés et leur marque.

- Phoenix TWIN Réf. 32 00 81 0 pour 2 x 1 mm^2
- AMP Réf. 966 144-4 pour 2 x 1 mm^2

Nota

Pour les modules analogiques, vous devez utiliser des câbles blindés (voir paragraphe 4.5).

4.12 Réglage du module d'alimentation sur la tension secteur

Réglage du sélecteur de tension pour les 6ES7 407-0DA00-0AA0 et 6ES7 407-0RA00-0AA0

Un S7-400 équipé d'un module d'alimentation peut être raccordé à une tension secteur de 120 V ou de 230 V.

Vérifiez si le sélecteur de tension est réglé sur la tension de secteur correcte. Procédez comme suit pour régler le module d'alimentation en courant alternatif à la tension secteur correcte :

1. Retirez le capot du module d'alimentation.
2. En faisant levier avec un tournevis, retirez la fenêtre du sélecteur de tension.
3. Réglez le sélecteur de tension sur la tension requise.
4. Remettez la fenêtre en place.
5. Remettez la capot en place.

La figure ci-après montre comment modifier le réglage du sélecteur de tension.

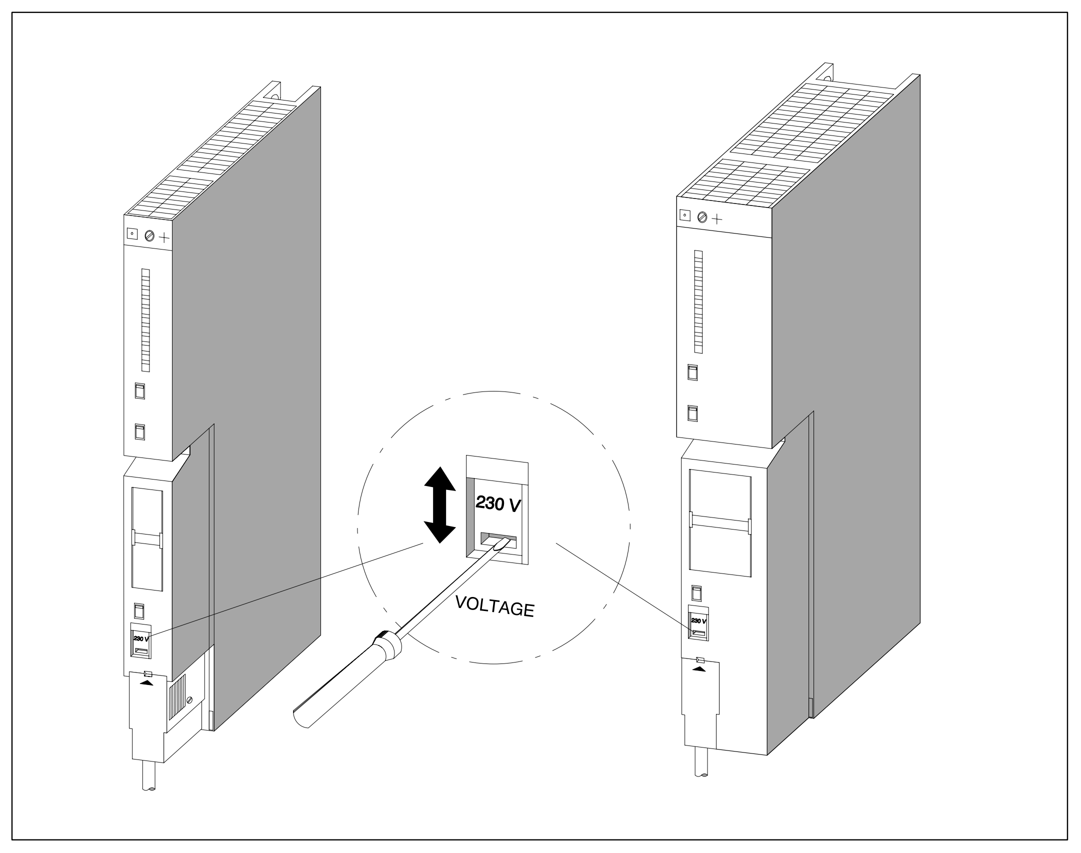


Figure 4-9 Commutation du sélecteur de tension

4.13 Câblage du module d'alimentation

Fiche secteur

Pour raccorder le module d'alimentation au secteur, vous avez besoin de la fiche secteur. A la livraison, la fiche secteur est enfichée sur le module d'alimentation. Il y a deux types de fiches secteur (CA et CC). Elles sont détrompées toutes deux, c'est-à-dire qu'une fiche secteur CA n'est enfichable que sur un module d'alimentation raccordé sur réseau alternatif, une fiche secteur CC ne l'est que sur un module d'alimentation à arrivée en courant continu.

Extraction de la fiche secteur

Avant de procéder au câblage, vous devez extraire la fiche secteur du module d'alimentation.

1. Retirez le capot du module d'alimentation.
2. En faisant levier avec un outil approprié (un tournevis, par exemple) dans l'encoche prévue à cet effet (1), dégagez la fiche secteur, comme le montre la figure ci-dessous.
3. Tirez la fiche secteur vers vous pour la sortir du module d'alimentation (2).

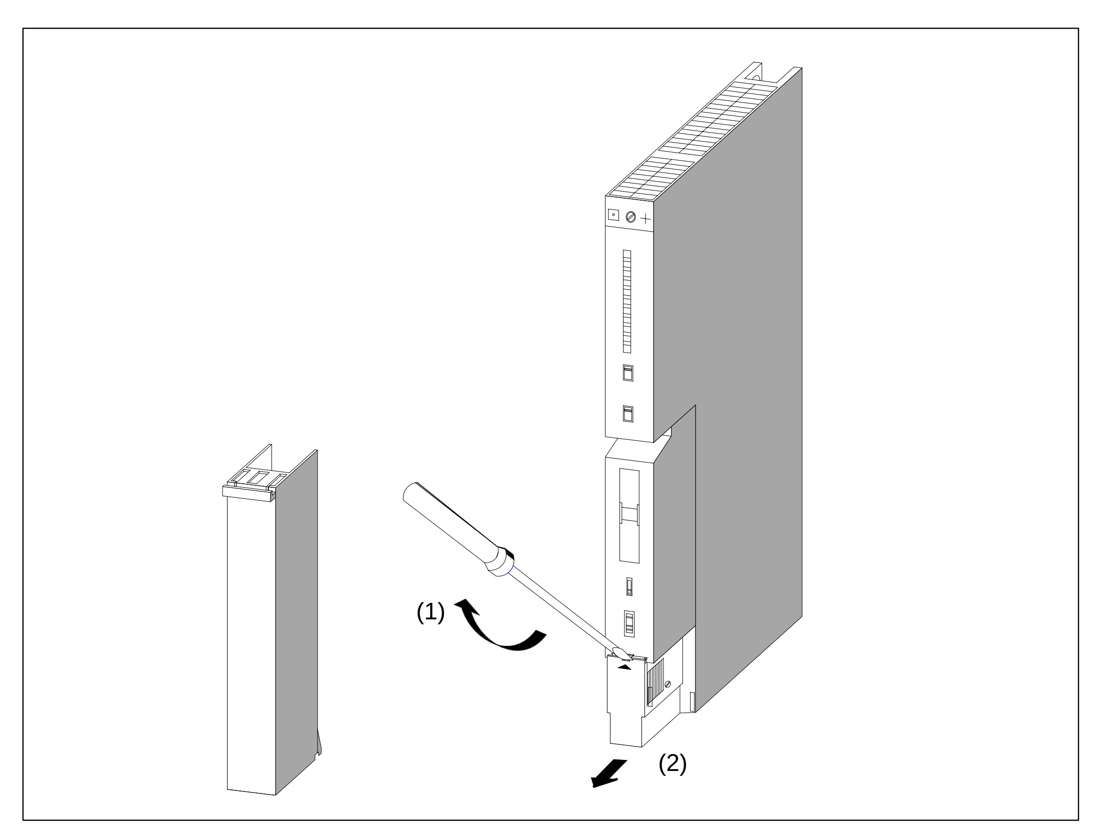


Figure 4-10 Extraction de la fiche secteur

Câblage de la fiche secteur

Pour câbler la fiche secteur, procédez comme suit :



Attention

Risque de blessure !

Vous risquez un choc électrique pouvant provoquer des blessures si vous câblez la fiche secteur à l’état sous tension.

Ne câblez la fiche secteur qu’à l’état hors tension.

1. Coupez l’alimentation électrique en actionnant le dispositif de sectionnement de l’alimentation.

Nota

Le commutateur de mise en veilleuse du module d’alimentation n’isole pas le module d’alimentation du secteur !

2. Utilisez-vous un conducteur sous gaine ? (prescrit pour 230 V~)

   Si oui : retirez la gaine sur une longueur de 70 mm. Veillez à ce qu’après le raccordement le câble soit pris sous l’arrêt de traction sur son diamètre extérieur (entre 3 mm et 9 mm).

   Sinon : enrubannez les conducteurs avec du ruban isolant pour former une “gaine” de diamètre compris entre 3 mm et 9 mm qui sera serrée sous l’arrêt de traction. Vous pouvez aussi utiliser une gaine thermorétractable à la place du ruban isolant.
3. Raccourcissez de 10 mm les deux conducteurs qui ne forment pas le conducteur de protection PE.
4. Dénudez les conducteurs sur une longueur de 7 mm.
5. Dévissez la vis sur le couvercle de la fiche secteur et retirez le couvercle.

6. Desserrez suffisamment la vis de l’arrêt de traction et introduisez le câble.
7. Raccordez les conducteurs aux bornes selon la représentation sur le couvercle de la fiche secteur. Raccordez le conducteur le plus long à la borne de terre. Serrez les vis des bornes avec un couple de 0,6 à 0,8 Nm.

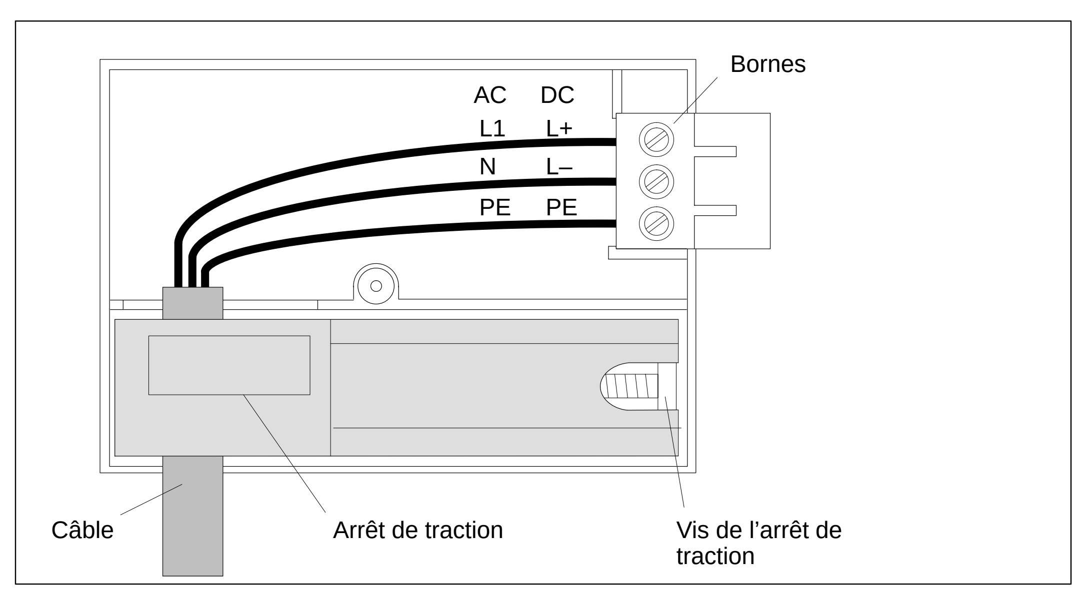


Figure 4-11 Câblage de la fiche secteur

8. Serrez la vis de l’arrêt de traction de façon à ce que le câble soit bien fixé.
9. Refermez la fiche secteur et revissez le couvercle.



Avertissement

Risque d’endommagement du module d’alimentation et de la fiche secteur.

Si vous raccordez ou retirez la fiche secteur sous tension, vous risquez de l’endommager ou d’endommager le module d’alimentation.

Par conséquent, ne raccordez ou ne retirez la fiche secteur qu’à l’état hors tension.

Enfichage de la fiche secteur

Vous ne pouvez raccorder la fiche secteur que si le module d’alimentation est en place dans le châssis (la vis du bas a été serrée).



Avertissement

Risque d’endommagement du module d’alimentation c.a. portant le numéro de référence 6ES7 407-0DA00-0AA0 ou 6ES7 407-0RA00-0AA0.

Si vous réglez le sélecteur de tension d’un module d’alimentation sur 120 V et si vous raccordez ensuite ce dernier sur un secteur de 230 V, vous risquez d’endommager le module d’alimentation. Dans un tel cas, la garantie n’entre pas en vigueur.

Veillez à régler le sélecteur de tension sur la tension effective du secteur auquel vous voulez raccorder le module d’alimentation.

Pour raccorder la fiche secteur câblée au module d’alimentation, procédez de la manière suivante :

1. Retirez le capot du module d’alimentation.
2. Engagez la fiche secteur dans la rainure de guidage ménagée dans le boîtier du module.
3. Enfoncez la fiche secteur à fond dans le module d’alimentation.
4. Remettez en place le capot sur le module d’alimentation.

La figure ci-après montre comment raccorder la fiche secteur au module d’alimentation.

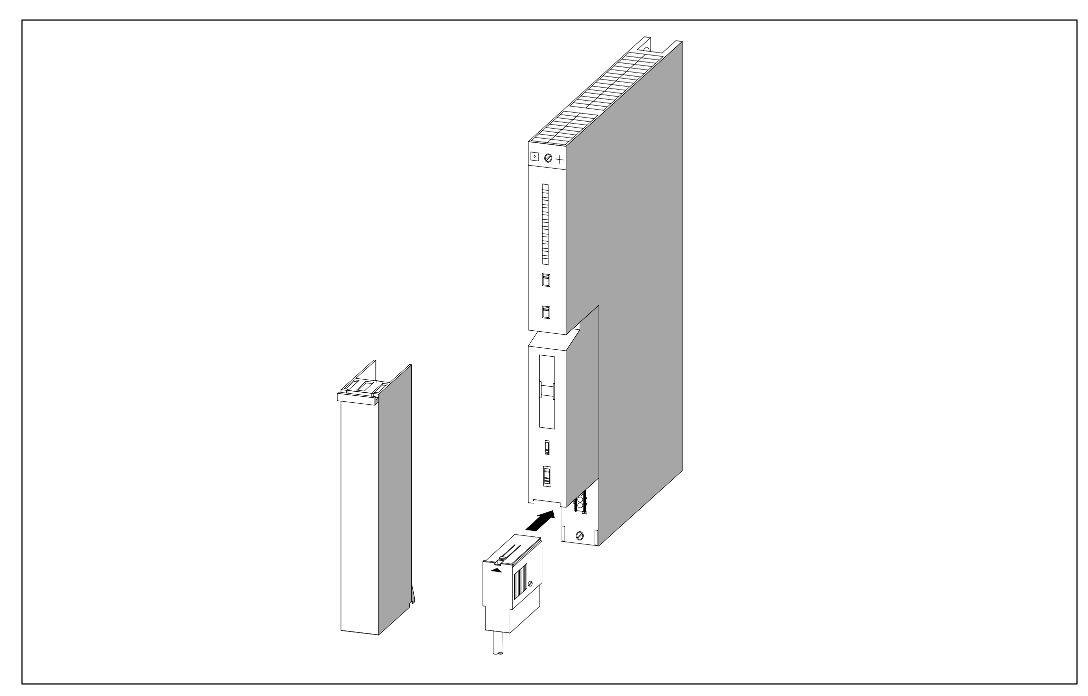


Figure 4-12 Enfichage de la fiche secteur

4.14 Câblage des modules de signaux

Marche à suivre

La liaison entre les modules de signaux du S7-400 et les capteurs et actionneurs se fait en deux étapes :

1. Câblage du connecteur frontal. Il s'agit de raccorder au connecteur frontal les conducteurs venant des capteurs et allant vers les actionneurs.
2. Raccordement du connecteur frontal au module d'alimentation.

Les 3 types de connecteurs

Pour les modules de signaux du S7-400, il existe 3 types de connecteurs frontaux :

- connecteur frontal pour cosses à clip
- connecteur frontal à bornes à vis
- connecteur frontal à bornes à ressort

Préparation du câblage des connecteurs frontaux

1. En faisant levier avec un tournevis à l’endroit indiqué en bas à gauche du connecteur, déclipsez le couvercle du connecteur.
2. Ouvrez le couvercle complètement.
3. Saisissez le bas du couvercle ouvert, tirez-le vers vous et faites-le basculer vers le haut pour le retirer.

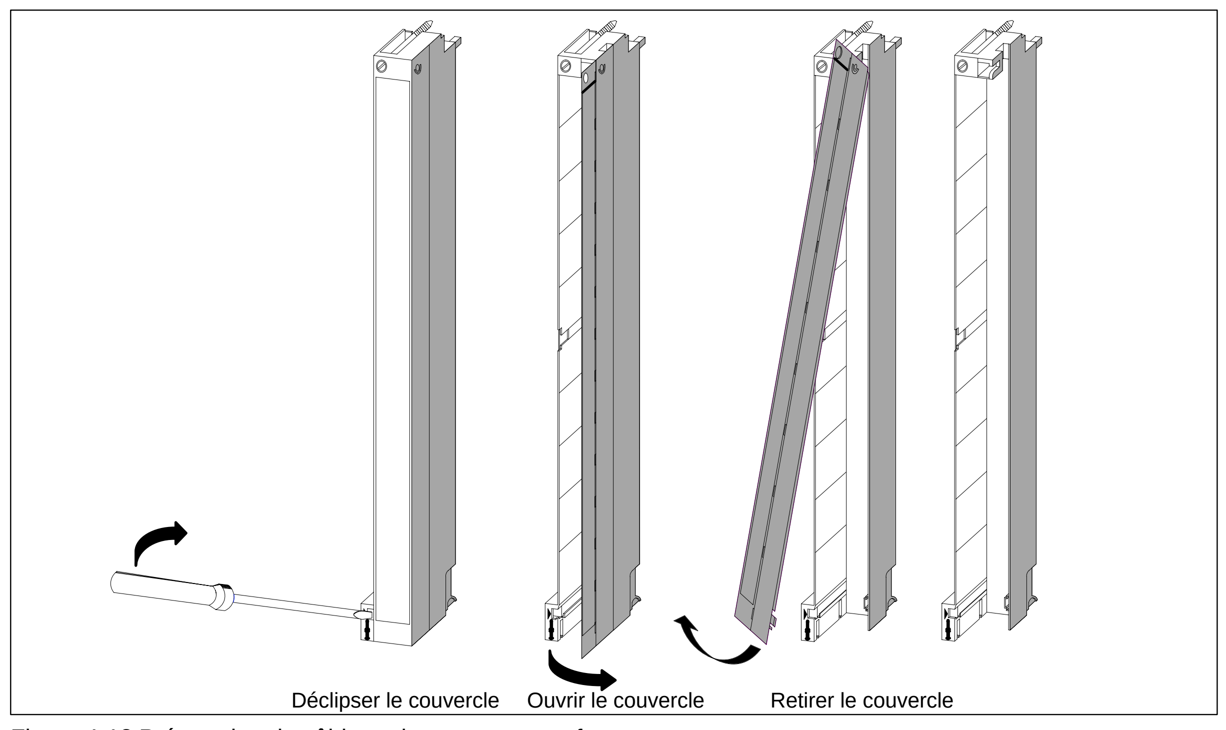


Figure 4-13 Préparation du câblage des connecteurs frontaux

4. Coupez les conducteurs à une longueur telle qu’ils ne forment pas de boucles dans le connecteur, après le câblage.
5. Dénudez les conducteurs comme le montre le tableau au paragraphe 4.11.

Nota

Les connecteurs frontaux contiennent un cavalier qui est nécessaire pour le fonctionnement de certains modules de signaux. Laissez-le en place.

4.15 Câblage du connecteur frontal pour cosses à clip

Marche à suivre

Pour câbler le connecteur frontal après l’avoir ouvert, procédez comme suit :

1. Dénudez les conducteurs sur 5 mm environ.
2. Sertissez les cosses à clip sur les conducteurs. A cet effet, utilisez la pince de sertissage que vous pouvez commander comme accessoire avec les modules de signaux.
3. Insérez les cosses à clip dans les alvéoles prévues à cet effet dans le connecteur frontal. Commencez par le bas.

   Vous trouvez les références des cosses à clip dans le manuel de référence *“Caractéristiques des modules”*, Annexe C.

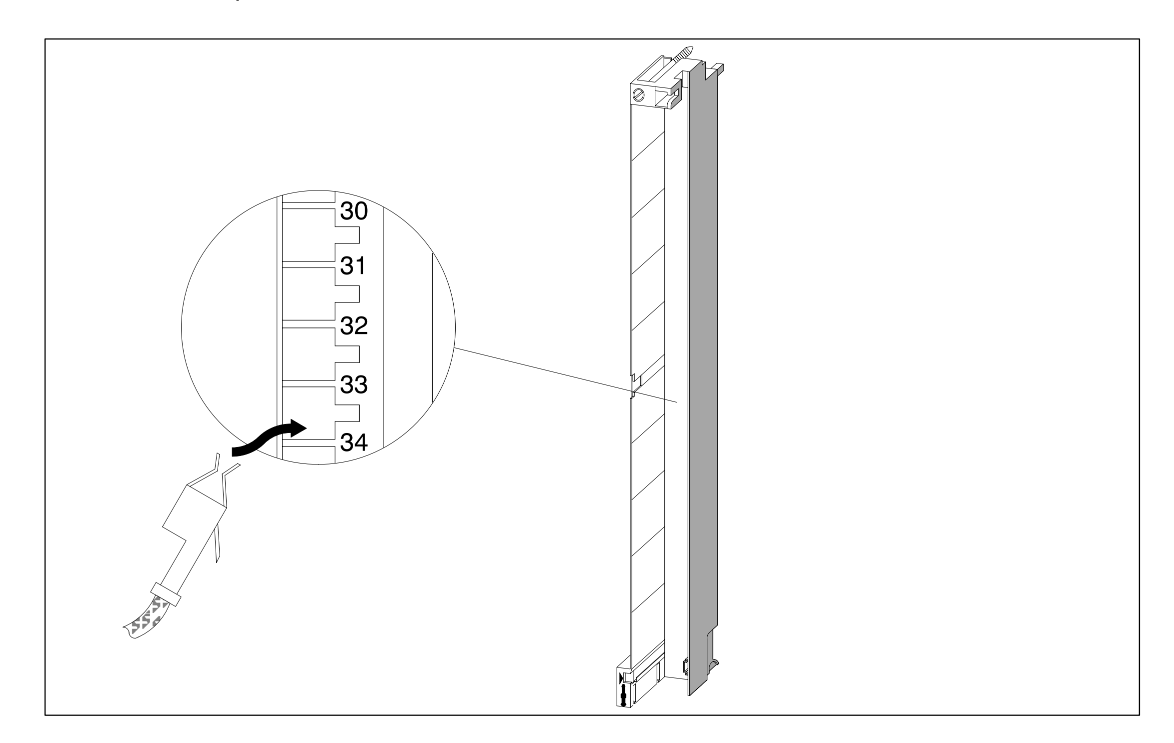


Figure 4-14 Câblage d’un connecteur frontal avec des cosses à clip

4.16 Câblage du connecteur frontal à bornes à vis

Marche à suivre

Pour câbler le connecteur frontal après l’avoir ouvert, procédez comme suit :

1. Utilisez-vous des embouts ?

   Si oui : dénudez les conducteurs sur 10 mm. Sertissez les embouts sur les conducteurs.

   Sinon : dénudez les conducteurs sur 8 à 10 mm.

2. Engagez les conducteurs dans les bornes. Commencez par le bas.
3. Serrez les vis des bornes (couple de serrage : 0,6 à 0,8 Nm). Serrez également les bornes qui n’accueillent pas de conducteurs.

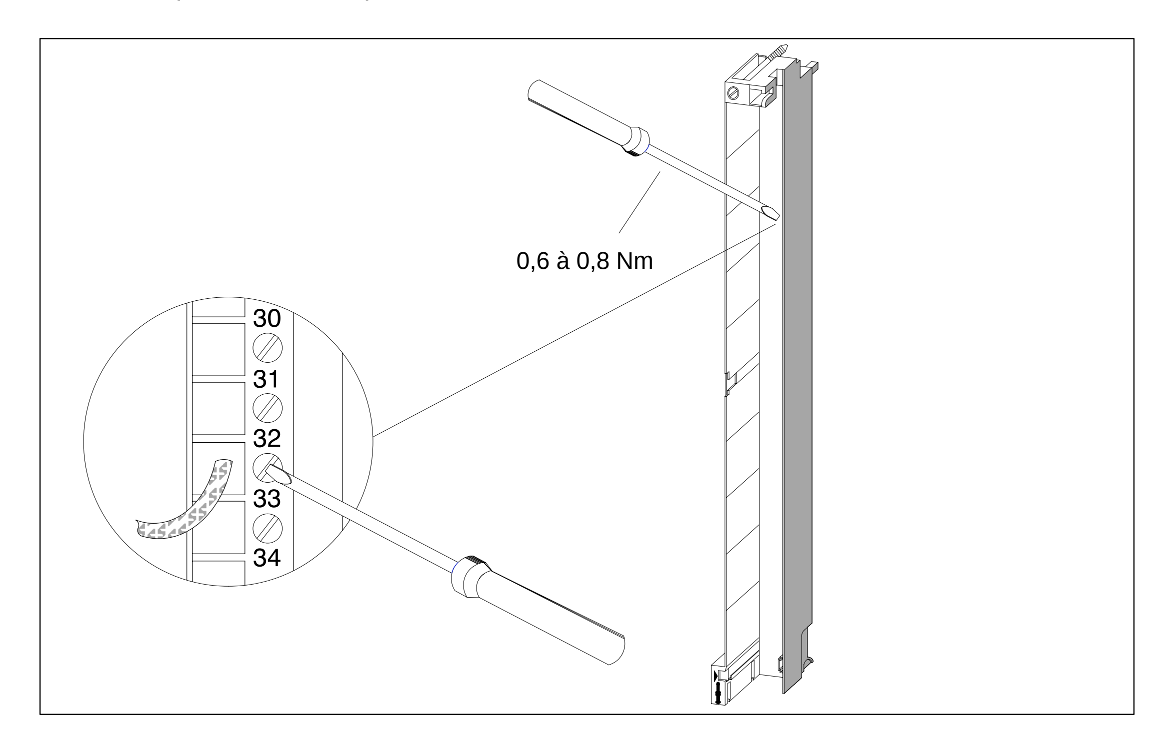


Figure 4-15 Câblage d’un connecteur frontal avec bornes à vis

4.17 Câblage du connecteur frontal à bornes à ressort

Marche à suivre

Pour câbler le connecteur frontal après l'avoir ouvert, procédez comme suit :

1. Utilisez-vous des embouts ?

   Si oui : dénudez les conducteurs sur 10 mm. Sertissez les embouts sur les conducteurs.

   Sinon : dénudez les conducteurs sur 8 à 10 mm.

2. Avec un tournevis (lame de 0,5 x 3,5 mm DIN 5264), ouvrez la première borne en repoussant le ressort. Commencez par le bas.

   Vous pouvez repousser le ressort en trois points : de l'avant, par le côté ou de l'arrière (voir figure 4-16).

3. Engagez le premier conducteur dans la borne à ressort et retirez le tournevis.

4. Répétez les étapes 2 à 4 pour tous les autres conducteurs.

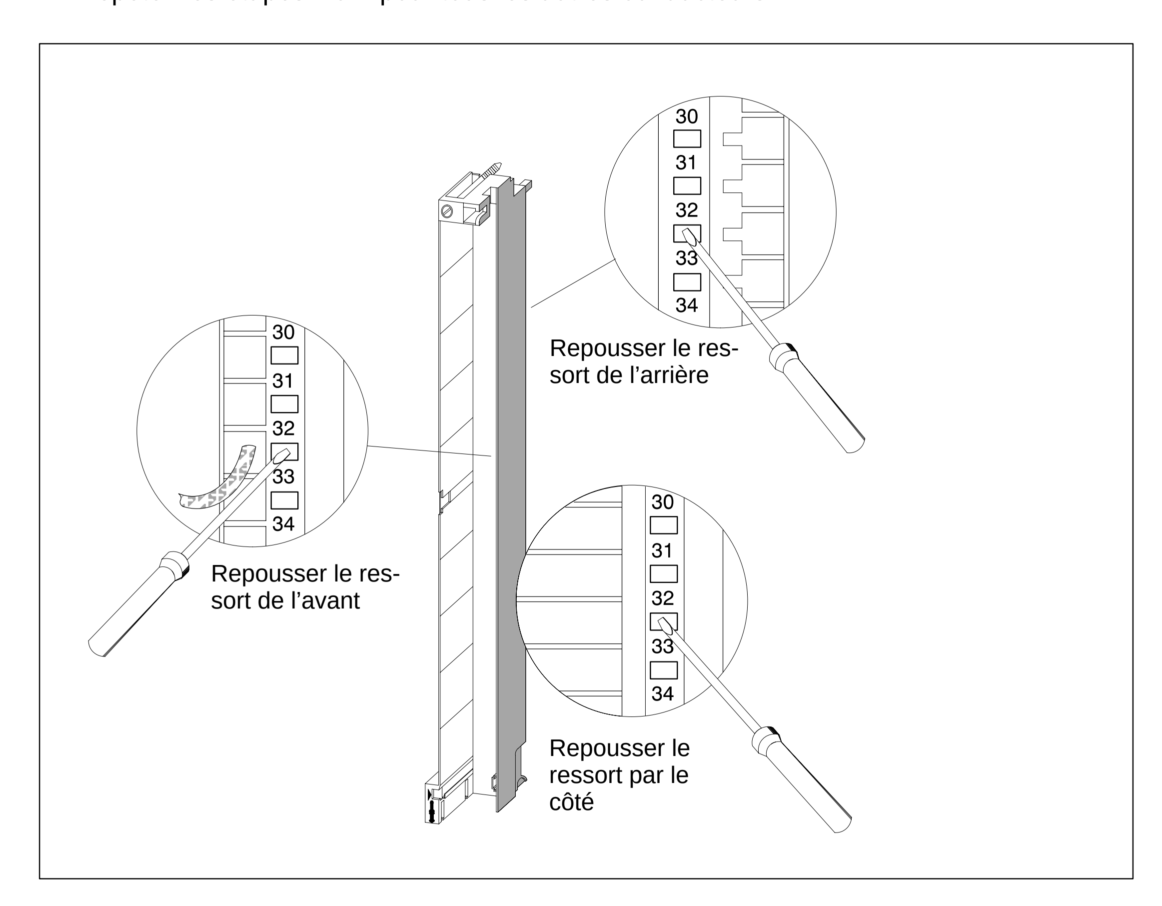


Figure 4-16 Câblage du connecteur frontal avec raccordement par borne à ressort

Principe de la borne à ressort

La figure ci-après représente le principe de la borne à ressort. Les illustrations représentent la façon de procéder de l’avant.

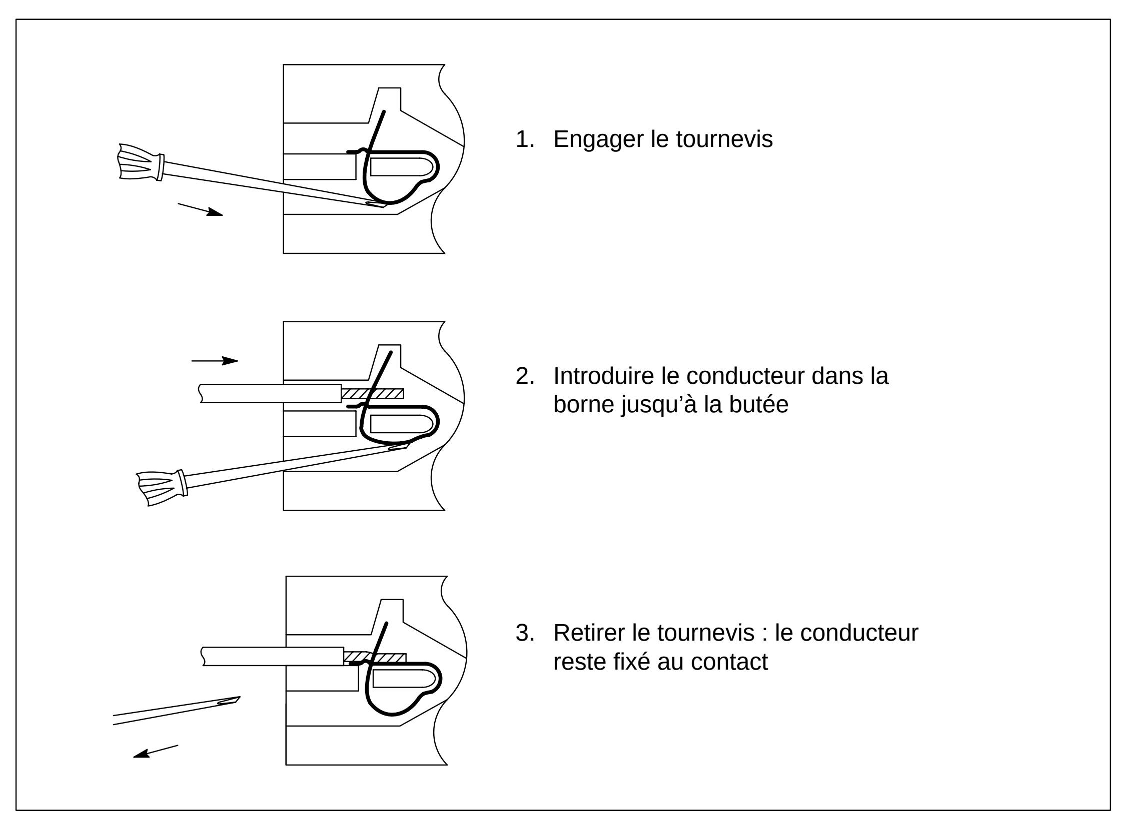


Figure 4-17   Principe de la borne à ressort

4.18 Mise en place de l’arrêt de traction

Collier d’arrêt de traction

Dès que le câblage du connecteur frontal est terminé, posez le collier d’arrêt de traction en bas du connecteur frontal.

Le collier peut être attaché en trois points selon l’épaisseur du faisceau de conducteurs. Il existe à cet effet trois ouvertures sur la face inférieure du connecteur frontal.

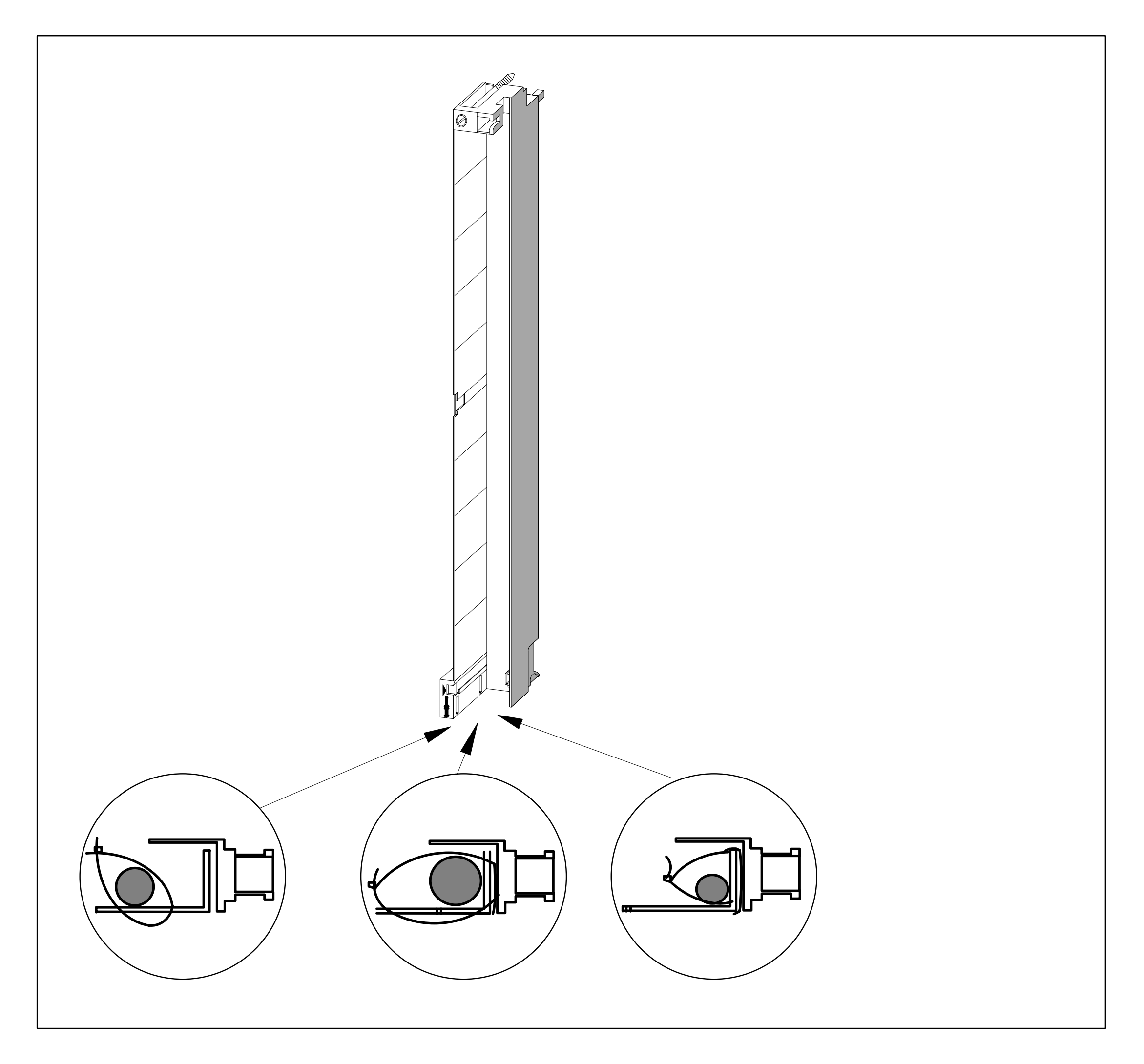


Figure 4-18 Pose d’un collier d’arrêt de traction (vue du bas)

4.19 Marquage du connecteur frontal

Bandes de repérage et schéma de branchement

Chaque module de signaux est livré accompagné de 3 bandes de repérage : deux sont vierges, la troisième porte le schéma de branchement des entrées ou sorties.

La figure 4-19 montre la mise en place des différentes bandes de repérage sur le connecteur frontal.

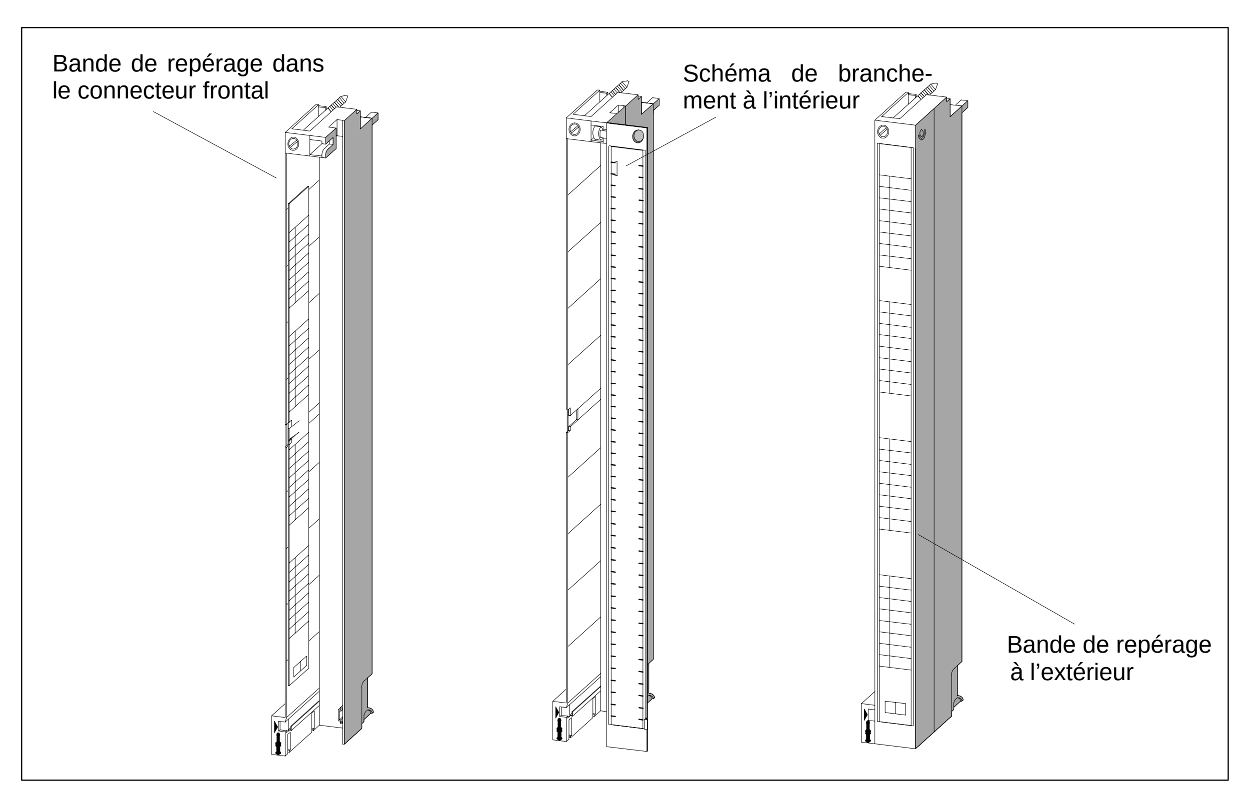


Figure 4-19 Mise en place des bandes de repérage sur le connecteur frontal

Pour marquer un connecteur frontal, procédez de la manière suivante :

1. Sur les deux bandes de repérage vierges, inscrivez les adresses des différentes voies. Notez les numéros d’emplacement sur les bandes de repérage pour savoir la correspondance entre connecteurs frontaux et modules.
2. Fixez l’une de ces deux bandes à l’intérieur du connecteur ouvert, du côté gauche. La bande de repérage porte au milieu une empreinte en T qui vous permet de la fixer sur le boîtier du connecteur. Pour la mettre en place, repoussez l’empreinte légèrement de côté et veillez à ce qu’elle vienne s’engager dans l’encoche sur le connecteur frontal (voir figure 4-20).
3. Remettez en place le couvercle du connecteur frontal.
4. Faites glisser le schéma de branchement des entrées ou sorties sur la face intérieure du couvercle.
5. Faites glisser la seconde bande de repérage sur la face extérieure du couvercle.

La figure 4-20 montre dans le détail la mise en place de la bande de repérage à l’intérieur du connecteur frontal.

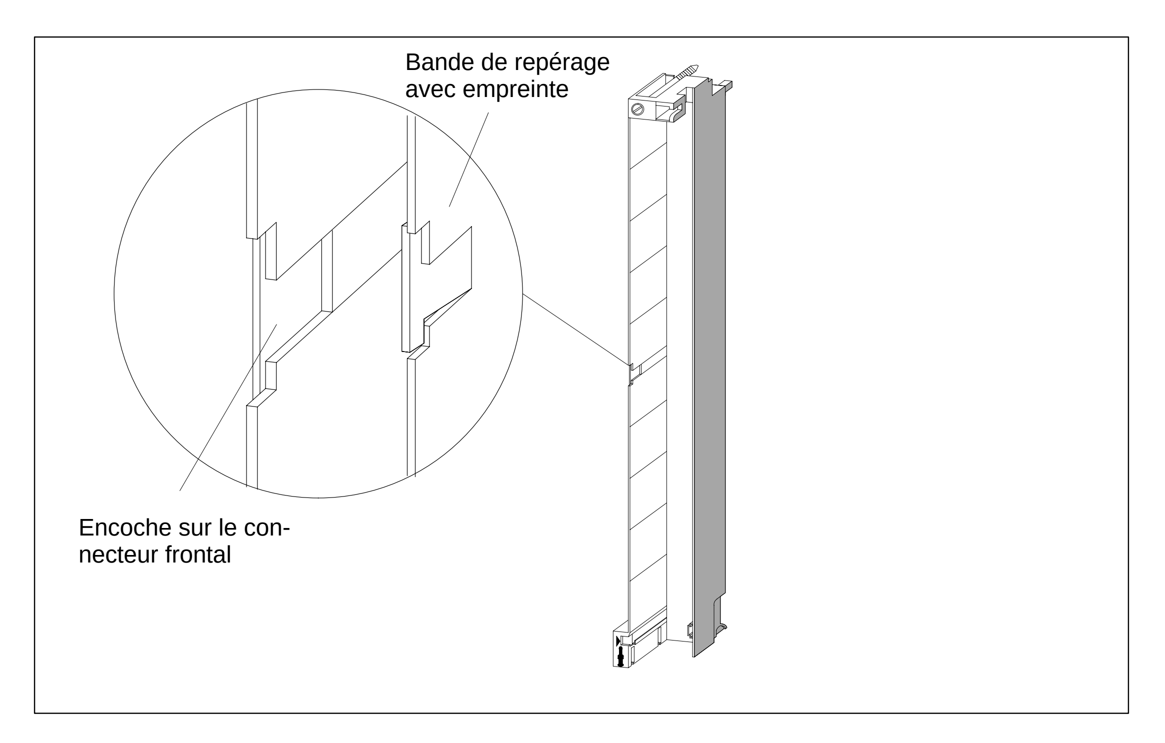


Figure 4-20   Mise en place de la bande de repérage dans le connecteur frontal

Feuilles de repérage

- Les feuilles de repérage imprimables en machine pour modules de signaux du SIMATIC S7-400, y compris les FM, permettent un repérage professionnel et convivial des modules SIMATIC.
- Les bandes de repérage sont préperforées sur des feuilles DIN A4 et peuvent être facilement détachées sans outil. Elles garantissent une manipulation facile et une présentation soignée.
- Les feuilles de repérage sont de couleur unie, résistantes à la déchirure et antisalissure. Elles sont livrables dans les couleurs pétrole, beige clair, rouge et jaune.
- Vous pouvez choisir entre deux méthodes d’impression sur imprimante laser du commerce pour réaliser sans difficulté un repérage spécifique à votre application des modules d’E/S du SIMATIC S7-400 :
  - impression à l’aide de modèles qui peuvent être téléchargés gratuitement dans l’Internet ou
  - impression avec l’outil AddOn “S7-SmartLabel” pour SIMATIC STEP7

Remarques sur la commande de feuilles de repérage pour S7-400

Numéro de référence	Description
6ES7492-2AX00-0AA0	SIMATIC S7-400, 10 FEUILLES DE REPÉRAGE DINA4, COULEUR PÉTROLE, 4 BANDE DE REPÉRAGE/FEUILLE POUR MODULES DE SIGNAUX, MATÉRIAU : FILM PLASTIQUE, PRÉPERFORÉ POUR IMPRESSION SUR IMPRIMANTE LASER, 10 FEUILLES PAR UNITÉ DE VENTE
6ES7492-2BX00-0AA0	SIMATIC S7-400, 10 FEUILLES DE REPÉRAGE DINA4, COULEUR BEIGE CLAIR, 4 BANDE DE REPÉRAGE/FEUILLE POUR MODULES DE SIGNAUX, MATÉRIAU : FILM PLASTIQUE, PRÉPERFORÉ POUR IMPRESSION SUR IMPRIMANTE LASER, 10 FEUILLES PAR UNITÉ DE VENTE
6ES7492-2CX00-0AA0	SIMATIC S7-400, 10 FEUILLES DE REPÉRAGE DINA4, COULEUR JAUNE, 4 BANDE DE REPÉRAGE/FEUILLE POUR MODULES DE SIGNAUX, MATÉRIAU : FILM PLASTIQUE, PRÉPERFORÉ POUR IMPRESSION SUR IMPRIMANTE LASER, 10 FEUILLES PAR UNITÉ DE VENTE
6ES7492-2DX00-0AA0	SIMATIC S7-400, 10 FEUILLES DE REPÉRAGE DINA4, COULEUR ROUGE, 4 BANDE DE REPÉRAGE/FEUILLE POUR MODULES DE SIGNAUX, MATÉRIAU : FILM PLASTIQUE, PRÉPERFORÉ POUR IMPRESSION SUR IMPRIMANTE LASER, 10 FEUILLES PAR UNITÉ DE VENTE

Comment réaliser le repérage des modules du S7-400

Scénario 1 : utilisation de modèles

1. Trouver les modèles dans l'Internet
   Les modèles sont mis gratuitement à disposition pour téléchargement dans l'Internet. Vous pourrez les trouver par exemple à partir de la page d'accueil du Customer Support, par exemple avec la fonction de recherche en cherchant "labelling".
2. Téléchargement
   Le téléchargement contient des modèles pour le repérage des modules du S7-400.

   Les modèles pour S7-400 mettent à disposition les étiquettes de repérage pour la face externe des capots des connecteurs frontaux et les schémas de branchement pour la face interne de ces mêmes capots.
3. Instructions pour l'impression des feuilles de repérage avec les modèles

   Les modèles sont conçus de sorte à permettre une impression directe des films plastique imprimables. Le marquage des films plastique est réalisé avec une imprimante laser. Les étapes de la procédure à suivre sont décrites ci-après :

a) Pour effectuer la saisie dans les modèles de formulaire, activer le mode d'affichage "Page" dans WORD.

b) Pour saisir le repérage du module, cliquez sur le champ de texte avec la souris et tapez la désignation spécifique à votre application.

c) Il est recommandé de réaliser tout d'abord toujours un test d'impression sur papier blanc, puis de le comparer aux cotes des feuilles de repérage originales. Les dimensions obtenues peuvent varier selon l'imprimante et le pilote d'imprimante utilisé et leur précision et peuvent imposer une correction. Si les interlignes ou l'espacement des colonnes ne sont pas corrects, vous pouvez modifier la position globale du modèle avec "En-tête>Graphique>Position" et "Fichier>Mise en page>Marges"

d) Le message : "Une ou plusieurs marges ont été définies au-delà de la zone imprimable." apparaît lors de l'impression de certains modèles. Ce message peut être ignoré.

e) Après avoir imprimé les films, veillez à plier les bandes de repérage le long des perforations avant de la détacher. Vous obtiendrez ainsi une présentation soignée des bords des bandes détachées. Les bandes de repérage peuvent alors être insérées dans les modules correspondants.

Scénario 2 : utilisation de l'outil AddOn "S7-SmartLabel" pour SIMATIC STEP 7

Le repérage peut être déduit directement du projet STEP 7 et l'impression des bandes de repérage peut être lancée directement. Le repérage spécifique à l'application est réalisé sur la base de la table de mnémoniques de STEP 7. Vous trouverez des informations détaillées sous http://www.s7-smartlabel.de/.

4.20 Montage du connecteur frontal

Fonctionnement de l’élément de détrompage

Les modules de signaux portent un élément de détrompage pour éviter de raccorder un connecteur frontal sur un module d’un autre type, par exemple lors du remplacement d’un module ou de la modification du câblage d’un connecteur.

Un élément de détrompage est composé de deux parties. La première est fixée à demeure au module ; à la livraison, la seconde est encore rattachée à la première (voir figure 4-21).

Lorsque vous enfichez un connecteur frontal, la deuxième partie de l’élément de détrompage s’enclenche dans le connecteur et se désolidarise de la partie reliée au module de signaux. Les deux parties de l’élément de détrompage ont des formes conjuguées de sorte que vous ne pouvez pas raccorder un connecteur sur un module si la contrepartie de l’élément de détrompage n’est pas la bonne.

Détrompage des connecteurs frontaux des modules de signaux

Le tableau ci-après montre la correspondance entre les éléments de détrompage des connecteurs frontaux et les modules de signaux.

Tableau 4-5 Eléments de détrompage des connecteurs frontaux

Modules de signaux	Couleur de l’élément de détrompage		
	rouge	jaune	vert
Entrées/sorties TOR > 60 V cc ou > 50 V ca	●		
Premières entrées/sorties TOR ≤ 60 V cc ou ≤ 50 V ac		●	
Entrées/sorties analogiques			●

Enfichage du connecteur frontal

Le connecteur frontal ne peut être raccordé que si le module est monté sur le châssis (les deux vis de fixation, en haut et en bas, doivent avoir été serrées).



Avertissement

Risque d’endommagement des modules.

Par exemple, si vous raccordez le connecteur frontal d’un module d’entrées TOR sur un module de sorties TOR, vous risquez d’endommager le module. De même, si vous raccordez le connecteur frontal d’un module d’entrées analogiques sur un module de sorties analogiques, vous risquez d’endommager le module.

Avant de raccorder un connecteur frontal, assurez-vous que le module et le connecteur vont ensemble.

Pour raccorder le connecteur frontal, procédez de la manière suivante :

1. Présentez le connecteur frontal à l’horizontale et encliquetez-le sur l’élément de détrompage. Vous entendez un clic et le connecteur s’encliquette sur ses pivots d’articulation. Vous pouvez alors le basculer vers le haut.
2. Basculez le connecteur frontal vers le haut. Les deux parties de l’élément de détrompage se détachent l’une de l’autre.
3. Vissez le nouveau connecteur.

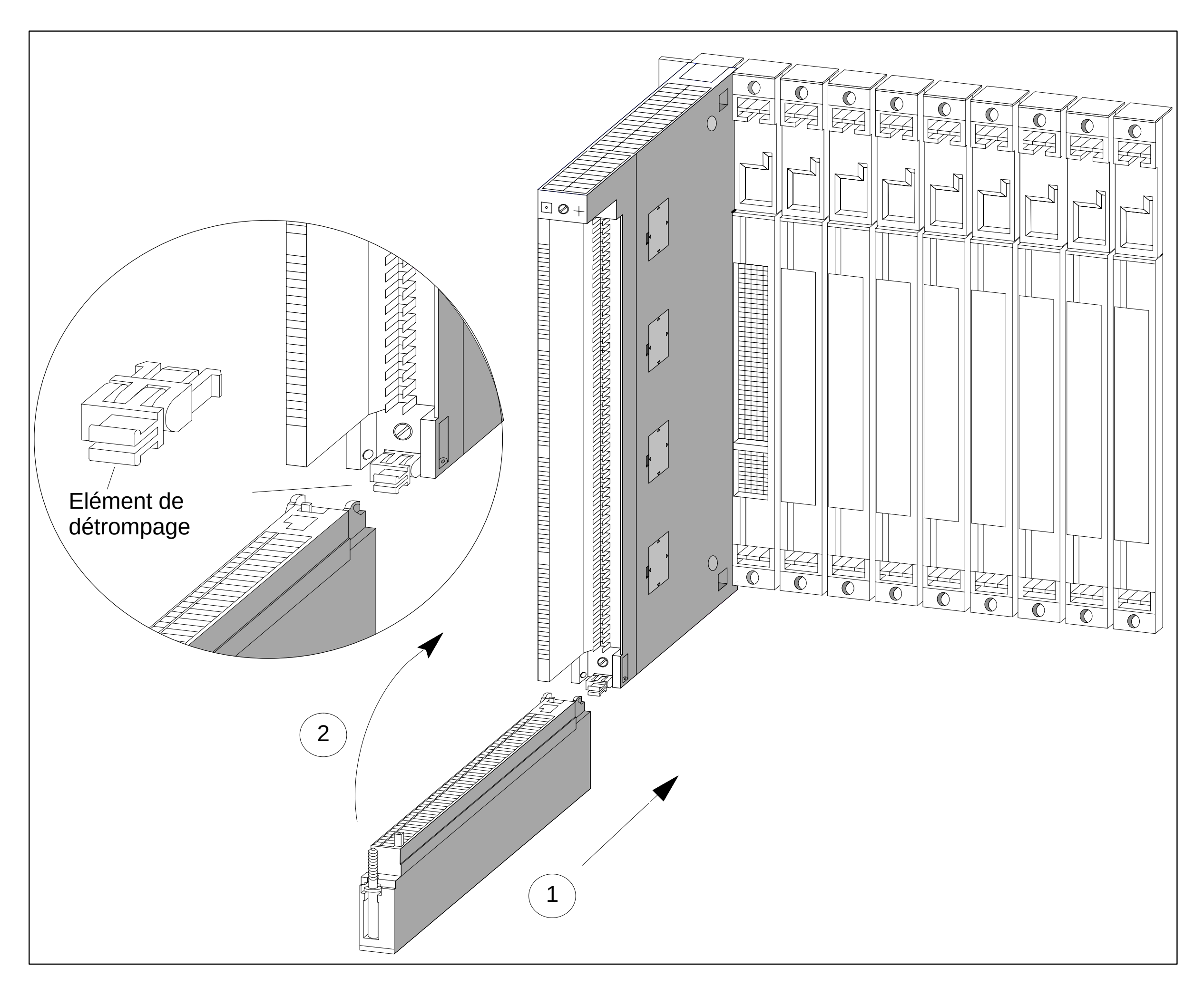


Figure 4-21 Accrochage du connecteur frontal



La figure 4-22 montre comment fixer un connecteur frontal par vis.

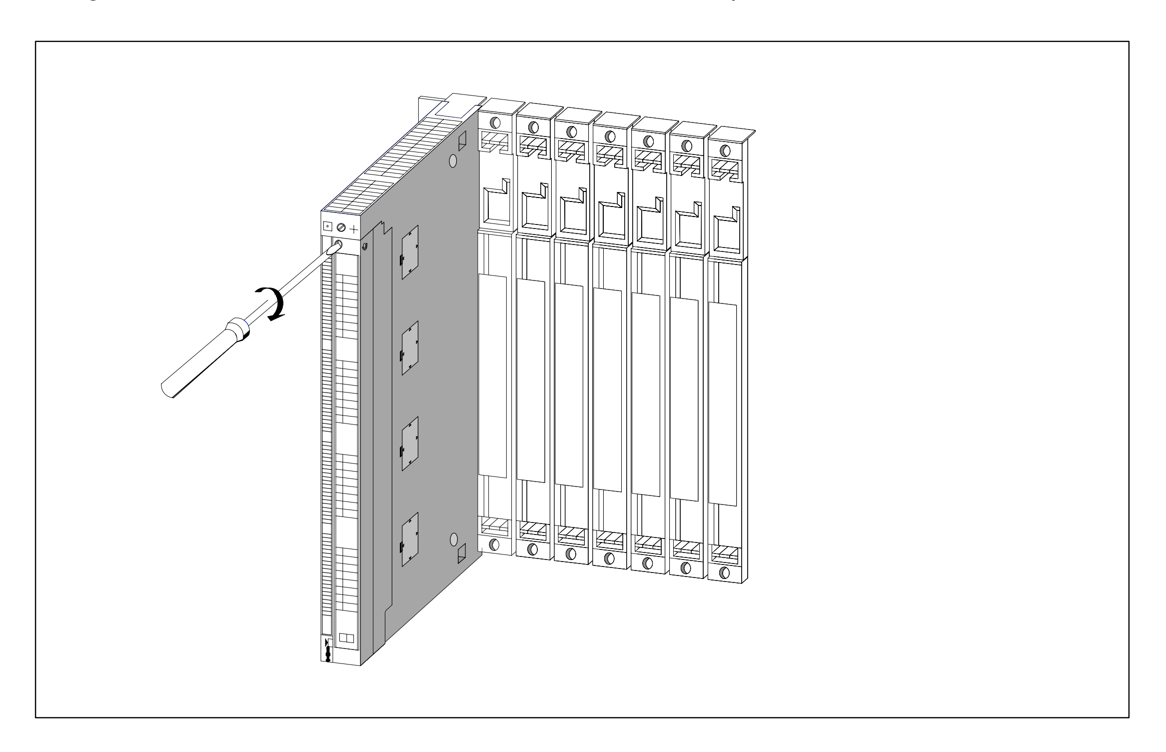


Figure 4-22 Vissage d’un connecteur frontal

4.21 Liaison entre châssis de base et châssis d’extension

Liaison des coupleurs

Si vous configurez un automate avec un châssis de base et un ou plusieurs châssis d’extension, vous devrez établir les liaisons entre les différents châssis moyennant les câbles de liaison des coupleurs IM.

Pour relier des coupleurs entre eux, procédez de la manière suivante :

1. Préparez tous les câbles de liaison dont vous aurez besoin. Tenez compte des longueurs de câbles maximales admises (voir chapitre 2) et vérifiez si vous disposez bien des câbles adéquats (voir *Manuel de référence “Caractéristiques des modules”*, chapitre 6).
2. Commencez par l’IM émetteur (le coupleur en place dans le châssis de base).
3. Ouvrez le capot de l’IM émetteur.
4. Raccordez le connecteur mâle du premier câble de liaison dans l’un des connecteurs femelles de l’IM émetteur et vissez le connecteur.

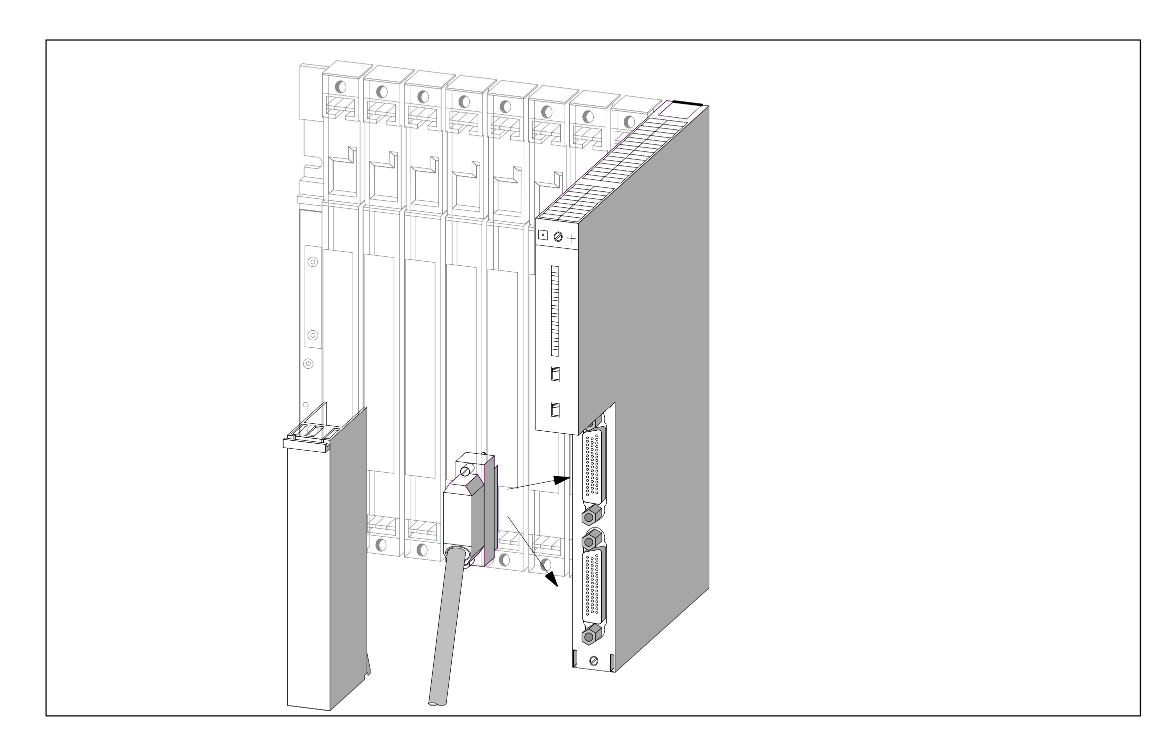


Figure 4-23 Raccordement d’un câble de liaison à un coupleur IM

5. Si vous voulez raccorder à ce coupleur émetteur une seconde ligne de châssis d’extension, raccordez le connecteur du second câble de liaison au second connecteur de l’IM émetteur.
6. Refermez le capot de l’IM émetteur.
7. Ouvrez le capot du premier coupleur IM récepteur (coupleur IM dans le châssis d’extension).
8. Enfichez l’autre extrémité du câble de liaison dans le connecteur mâle supérieur (interface de réception) de l’IM récepteur et vissez le connecteur.

9. Raccordez les autres IM récepteurs en reliant respectivement une interface d'émission (connecteur femelle inférieur X2) à une interface de réception (connecteur mâle supérieur X1).

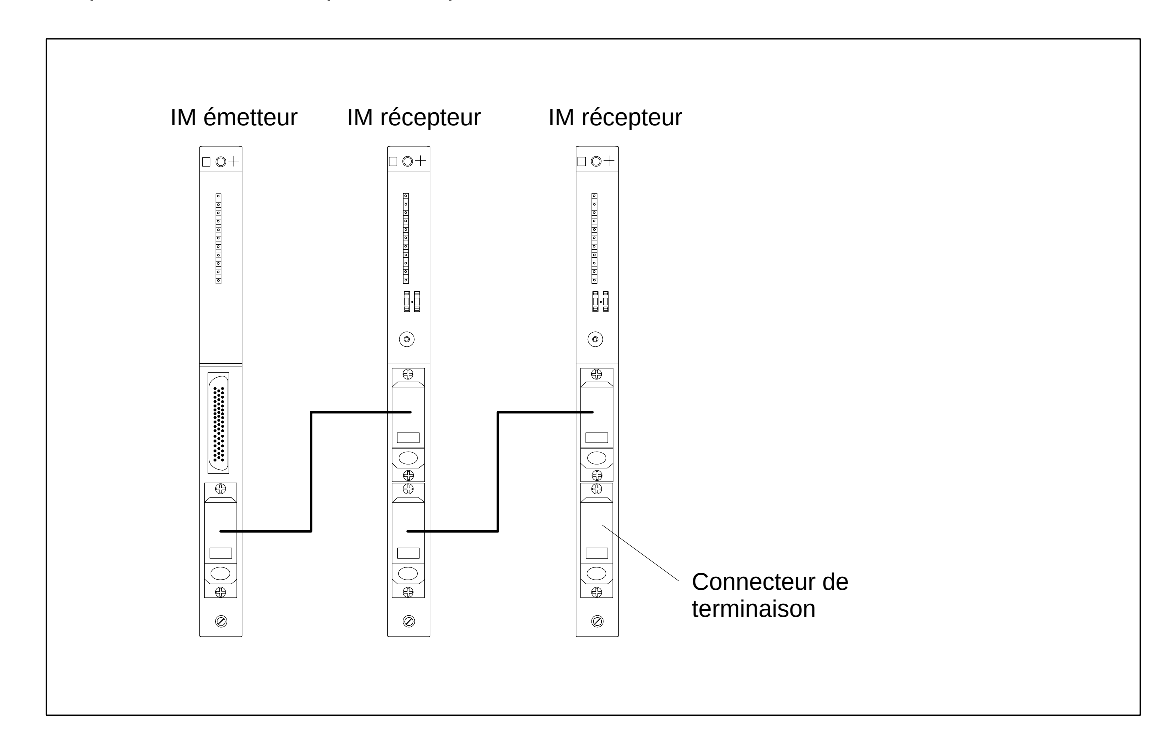


Figure 4-24 Liaison entre un IM émetteur et deux IM récepteurs

10. Enfichez le connecteur de terminaison sur le connecteur femelle inférieur de l'IM récepteur du dernier châssis de la ligne (voir *Manuel de référence "Caractéristiques des modules"*, chapitre 6).

4.22 Réglage de l’unité de ventilation sur la tension secteur et câblage

Réglage de l’unité de ventilation sur la tension secteur

Vérifiez si le sélecteur de tension de l’unité de ventilation est bien positionné sur la tension secteur (voir figure 4-25).

Fusible

L’unité de ventilation est fournie avec deux fusibles :

- un fusible 250 mA T pour 120 V,
- un fusible 160 mA T pour 230 V.

A la livraison, c’est le fusible pour 230 V qui est en place.

Nota

Si vous changez de tension secteur, vous devez changer le fusible dans l’unité de ventilation. Le changement de fusible est décrit dans le chapitre 7.

Câblage de l’unité de ventilation

1. Dénudez les conducteurs du câble secteur et sertissez des embouts adéquats sur les conducteurs.
2. Engagez les conducteurs dans les bornes d’alimentation de l’unité de ventilation. A cet effet, utilisez un tournevis approprié pour repousser le ressort des bornes.
3. Le petit capot sert d’arrêt de traction pour le câble secteur. Choisissez parmi les trois capots fournis celui dont la taille est adaptée à la section du câble.
4. Vissez le capot d’arrêt de traction.

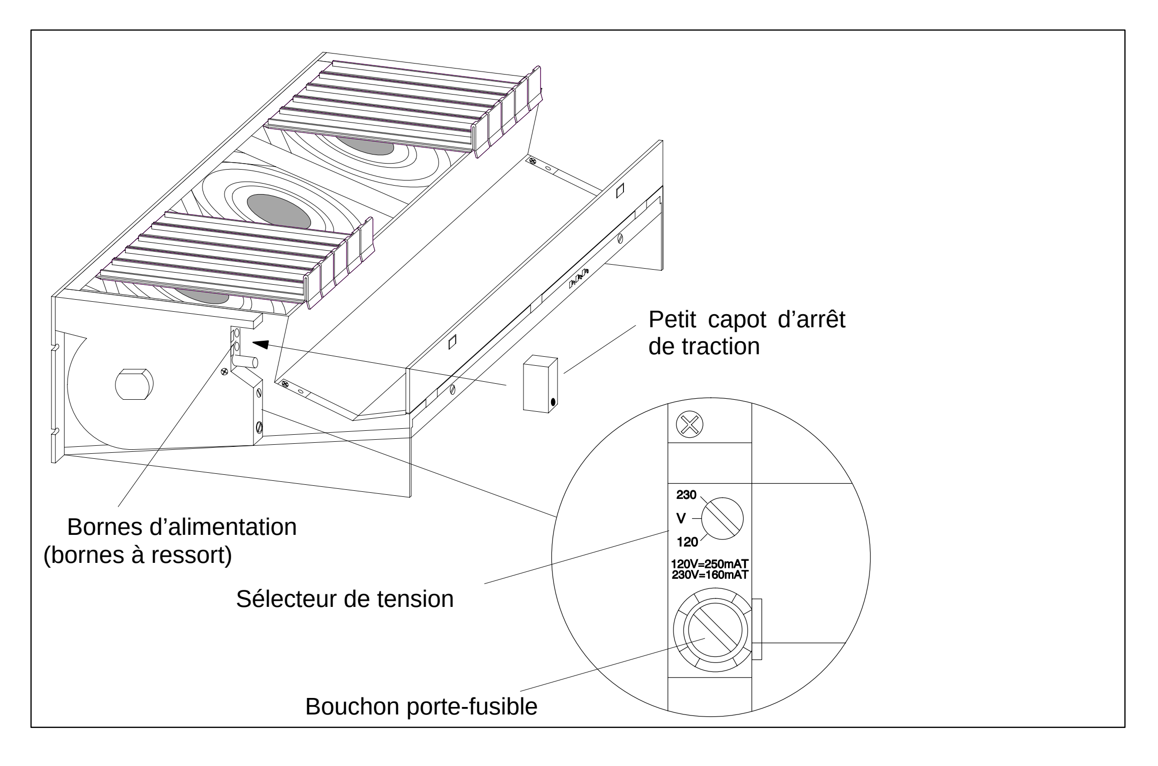


Figure 4-25 Câblage de l’unité de ventilation

4.23 Pose des câbles dans la goulotte à câbles ou l’unité de ventilation

Cheminement des câbles

Selon le nombre de câbles et de conducteurs aboutissant à chaque châssis, la section de la goulotte à câbles ou de l’unité de ventilation risque d’être insuffisante pour les contenir tous.

Par conséquent, séparez les câbles en deux moitiés et faites-les partir des deux côtés de la goulotte à câbles ou de l’unité de ventilation.

Fixation des câbles

De part et d’autre de la goulotte à câbles et de l’unité de ventilation, vous trouvez des œillets pour serrer les câbles (voir *Manuel de référence “Caractéristiques des modules”*, chapitre 6). Vous pouvez attacher les câbles à ces œillets au moyen de serre-câbles par exemple.

Connexion des blindages

La goulotte à câbles et l’unité de ventilation permettent de connecter les blindages de câble. A cet effet, vous pouvez utiliser les clips pour blindage qui font partie de la livraison (voir *Manuel de référence “Caractéristiques des modules”*, chapitre 6).

Pour connecter les blindages, retirez la gaine des câbles pour dénuder le blindage au droit du clip pour blindage et fixez le blindage de câble sous le clip.

4.24 Pose des câbles en cas d’utilisation de fibres optiques

Cheminement des câbles

La pose de câbles internes à fibres optiques – par exemple, pour relier des cartouches de synchronisation – est autorisée dans les bâtiments, goulottes à câbles et logements de goulottes.

La force de traction maximale autorisée est de 1000 N au montage et de 150 N en service.

Rayons de courbure

Lors de la pose, il ne faut pas aller en deçà des rayons de courbure suivants :

- Proximité de connecteur : 55 mm
- Sinon : 30 mm

Mise en réseau

5

Contenu de ce chapitre

5.1 Constitution d’un réseau

Sous-réseaux

Vous pouvez raccorder un automate S7-400 :

- à un sous-réseau Industrial Ethernet au moyen d’un CP Ethernet Simatic Net,
- à un sous-réseau PROFIBUS-DP au moyen d’un CP Profibus Simatic Net,
- à un sous-réseau MPI au moyen de l’interface MPI intégrée,
- à un sous-réseau PROFIBUS-DP au moyen de l’interface PROFIBUS-DP intégrée.

Avec le M7-400, vous pouvez installer de la même façon un réseau MPI ou un réseau PROFIBUS-DP. Seuls les modules nécessaires pour le raccordement au réseau PROFIBUS-DP diffèrent (voir paragraphe 8.7.6).

Installation identique

Nous vous recommandons d’utiliser, pour l’installation d’un réseau MPI, les mêmes composants de bus que pour l’installation d’un réseau PROFIBUS-DP. Les deux réseaux obéissent aux mêmes règles d’installation.

Interface multipoint (MPI)

Cette interface de la CPU utilise un protocole SIMATIC S7 spécifique pour l’échange de données avec des PG (via STEP 7), des OP et d’autres CPU S7. La physique de bus correspond à celle de PROFIBUS.

Configuration de la communication

Vous devez affecter des adresses MPI ou PROFIBUS-DP aux différentes stations connectées au réseau MPI ou PROFIBUS-DP afin qu’elles puissent communiquer entre elles. La façon dont vous devez affecter les adresses et les points à observer sont décrits dans le manuel *Configuration matérielle et communication dans STEP 7, V 5.2*.

Dans le *Manuel de référence “Caractéristiques des CPU”*, vous trouvez toutes les données spécifiques à la CPU que vous devez connaître pour configurer la communication.

5.2 Généralités

Appareil = station

Convention : dans les pages qui suivent, tous les appareils raccordés à un réseau sont appelés des stations.

Segment

Un segment est un tronçon de bus entre deux résistances de terminaison. Jusqu'à 32 stations peuvent être connectées sur un segment. Par ailleurs, tout segment est limité par la longueur de câble maximale admise en fonction de la vitesse de transmission.

Vitesse de transmission

La vitesse de transmission désigne la vitesse de transmission des données en nombre de bits par seconde.

- Pour les interfaces du type MPI/DP, des vitesses de transmission allant de 19,2 kBaud à 12 MBaud sont possibles.
- Pour les interfaces du type PROFIBUS-DP, des vitesses de transmission allant de 9,6 kBaud à 12 MBaud sont possibles.

Nota

Si vous modifiez la vitesse de transmission de l'interface MPI/DP. la nouvelle vitesse paramétrée est conservée même après un effacement général, une coupure du secteur ou un débrochage/enfichage de la CPU.

Stations raccordables

MPI	PROFIBUS-DP
Consoles de programmation (PG)	Consoles de programmation (PG) *
Pupitres de contrôle-commande (OP SIMATIC), WinCC	Appareils de contrôle-commande (OP) *
S7-400/M7-400	Maître PROFIBUS-DP
S7-300/M7-300	Esclaves PROFIBUS-DP

* Pas recommandé en mode DP

Nombre de stations

MPI	PROFIBUS-DP	
127	127 *	
(par défaut : 32)	dont :	1 station maître (réservé)
1 connexion pour PG (réservé)		1 connexion pour PG (réservé)
		125 esclaves ou autres maîtres

* Veuillez tenir compte des nombres maximum spécifiques à chaque CPU (voir *Manuel de référence “Caractéristiques des CPU”*).

Adresse MPI/PROFIBUS-DP

Vous devez affecter une adresse à toutes les stations afin qu’elles puissent communiquer entre elles :

- dans le réseau MPI, une “adresse MPI”,
- dans le réseau PROFIBUS-DP, une “adresse PROFIBUS-DP”.

Adresses MPI préréglées

Le tableau ci-après indique les adresses MPI préréglées et l’adresse MPI la plus élevée à la livraison des appareils :

Station (appareil)	Adresse MPI préréglée	Adresse MPI la plus élevée préréglée
PG	0	32
OP	1	32
CPU	2	32

Nota

Si vous modifiez l’adresse MPI la plus élevée de l’interface MPI/DP, la nouvelle adresse paramétrée est conservée même après un effacement général, une coupure du secteur ou un débrochage/enfichage de la CPU.

Règles concernant les adresses MPI

Avant d’affecter des adresses MPI, observez les règles ci-après :

- A l’intérieur d’un réseau MPI, il ne doit pas y avoir deux adresses MPI identiques.
- L’adresse MPI la plus élevée doit être supérieure ou égale à la plus grande des adresses MPI réellement affectées et doit être la même pour toutes les stations.
  Exception : raccordement d’une PG à plusieurs stations.

Communication entre PG/OP et module sans MPI

Si une PG ou un OP connecté au réseau multipoint doit communiquer avec un module S7-400 ne possédant pas de connexion MPI (CP SIMATIC NET, FM 456, etc.), il est possible d'atteindre ce module via la CPU à laquelle la PG ou l'OP est racccordé. La CPU sert uniquement d'intermédiaire pour la liaison. Une telle liaison entre PG ou OP et module ne communiquant que par le bus K occupe deux ressources de liaisons dans la CPU.

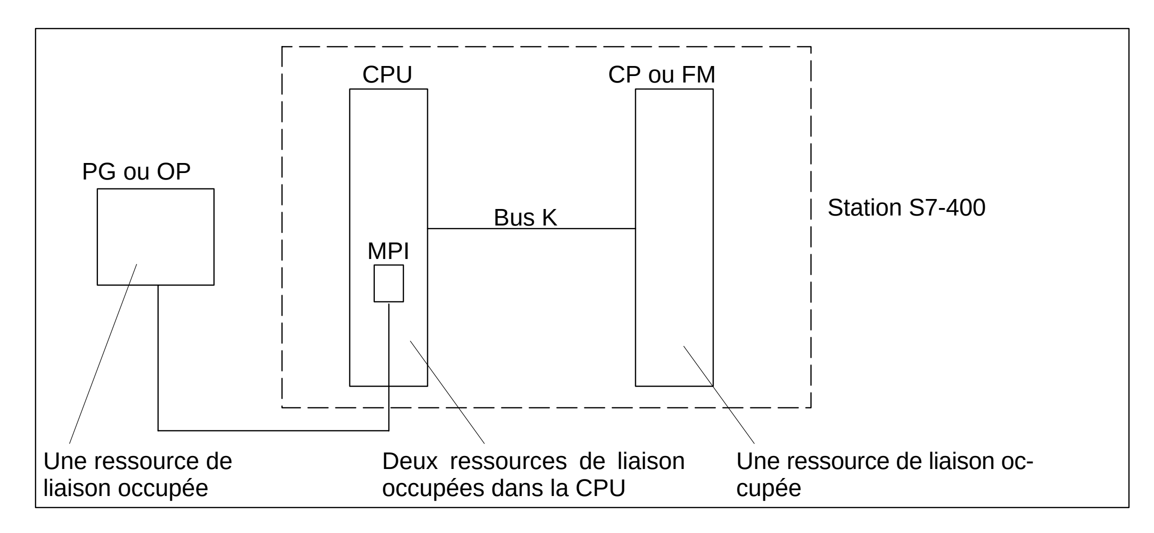


Figure 5-1   Communication entre PG/OP et un module sans MPI

Nombre maximal de liaisons multipoint

La liaison à la PG compte également comme une liaison multipoint. N'oubliez donc pas de la prendre en compte lorsque vous configurez les liaisons de la CPU 416, afin de ne pas dépasser le nombre de liaisons autorisées.

Accès PG

Une CPU échange des données avec d'autres systèmes grâce à des mécanismes de communication. Il peut s'agir d'autres systèmes d'automatisation, d'appareils de contrôle-commande (OP, OS) ou de consoles de programmation (voir la figure 5-2).

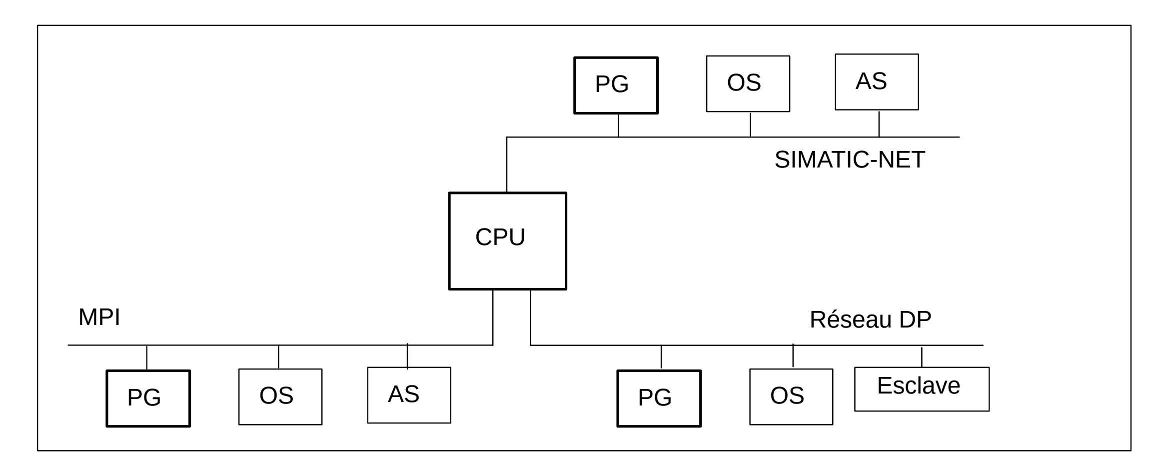


Figure 5-2 Echange de données

Dans les CPU, le traitement de la communication de processus - dont font partie les services assurant l'échange de données entre systèmes d'automatisation (AS - AS) et entre systèmes d'automatisation et appareils de contrôle-commande (AS - OS/OP) - a la priorité sur celui de la communication entre PG et CPU.

Les caractéristiques de performance diffèrent selon les CPU. L'une de ces caractéristiques est la puissance de communication. Lorsque cette puissance de communication est entièrement utilisée par la communication de processus, il se peut que l'accès de la console de programmation à la CPU s'en trouve ralenti.

5.3 Règles à observer pour l'installation d'un réseau

Règles

Pour interconnecter les stations d'un réseau, observez les règles suivantes :

- **Avant** d'interconnecter les stations du réseau MPI, affectez à chaque station son "adresse MPI" et "l'adresse MPI la plus élevée" ou bien son "adresse PROFIBUS-DP".

  Conseil : inscrivez l'adresse de chaque station du réseau sur le boîtier de la station. Utilisez à cet effet les étiquettes adhésives fournies avec la CPU. De cette façon, les adresses des stations peuvent être reconnues immédiatement.
- **Avant** d'intégrer une nouvelle station au réseau, coupez sa tension d'alimentation.
- Interconnectez toutes les stations en "ligne directe". Autrement dit, les PG et les OP utilisés à poste fixe devraient aussi être reliés directement au réseau.

  N'utilisez des câbles de dérivation que pour raccorder les PG/OP requis pour la mise en service ou les travaux de maintenance.
- Si vous voulez connecter plus de 32 stations sur un réseau PROFIBUS-DP, vous devez coupler les segments de bus avec des répéteurs RS 485.

  Dans un réseau PROFIBUS-DP, les segments de bus doivent, tous **ensemble**, avoir au minimum un maître DP et un esclave DP.
- Les répéteurs RS 485 permettent de coupler des segments de bus qui sont exploités avec ou sans mise à la terre (voir *Manuel de référence "Caractéristiques des modules",* chapitre 10).
- Le nombre maximum de stations par segment de bus diminue avec l'augmentation du nombre de répéteurs RS 485 implantés dans le segment considéré. Avec un répéteur RS 485 par exemple, le nombre maximum de stations raccordables à ce segment de bus est de 31. Par contre, le nombre de répéteurs RS 485 n'a **aucun** effet sur le nombre maximum de stations raccordables au bus.

  On peut connecter jusqu'à 10 segments en série.
- Mettez en circuit la résistance de terminaison au niveau de la première et de la dernière station d'un segment.

  Ne mettez pas ces stations hors tension, car des dysfonctionnements du bus ne sont alors pas exclus.

Paquets de données dans le réseau MPI

Veuillez tenir compte de la particularité suivante dans le réseau MPI :

Nota

Si vous intégrez une CPU supplémentaire dans le réseau MPI en cours d'exploitation, vous risquez de perdre des paquets de données.

Remède :

1. Coupez la tension d'alimentation de la station à raccorder.
2. Raccordez la station au réseau MPI.
3. Remettez la station sous tension.

Recommandation concernant les adresses MPI

Réservez l'adresse MPI “0” pour une PG de maintenance et l'adresse “1” pour l'OP de maintenance qui seront raccordés ultérieurement au réseau MPI de façon temporaire. Affectez d'autres adresses MPI aux PG/OP intégrés dans le réseau MPI.

Réservez l'adresse MPI “2” pour une nouvelle CPU. De cette façon, vous éviterez les doublets d'adresses MPI si vous connectez ultérieurement au réseau MPI une CPU avec une adresse par défaut (lors du remplacement d'une CPU, par exemple). Par conséquent, affectez une adresse MPI supérieure à “2” à toutes les CPU connectées au réseau MPI.

Recommandation pour les adresses PROFIBUS-DP

Réservez l'adresse PROFIBUS-DP “0” pour une PG de maintenance qui sera raccordée ultérieurement au réseau PROFIBUS-DP de façon temporaire. Affectez d'autres adresses PROFIBUS-DP à toutes les autres PG intégrées dans le réseau PROFIBUS-DP.

Constituants

Il faut relier les différentes stations par un connecteur de bus et un câble bus PROFIBUS-DP. Pensez à utiliser pour les stations un connecteur avec prise PG gigogne afin de pouvoir raccorder une PG, si besoin est.

Utilisez les répéteurs RS 485 pour faire la liaison entre les segments ou prolongez la ligne.

Résistance de terminaison du connecteur de bus

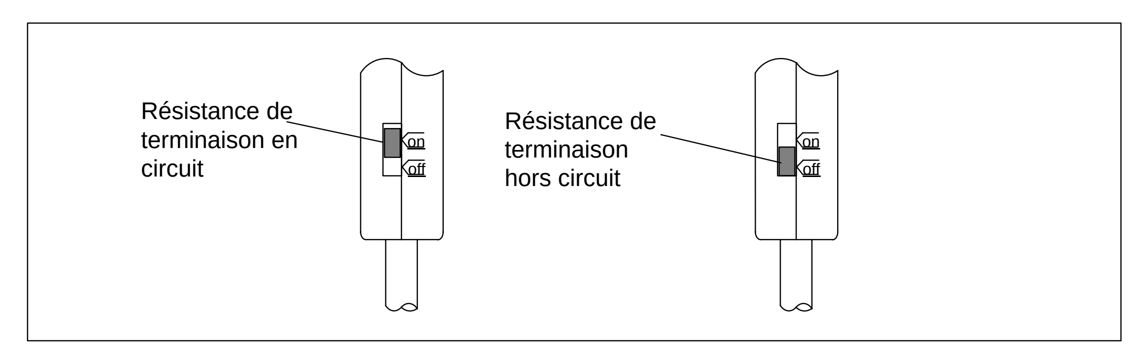


Figure 5-3 Resistance de terminaison du connecteur de bus

Résistance de terminaison du répéteur RS 485

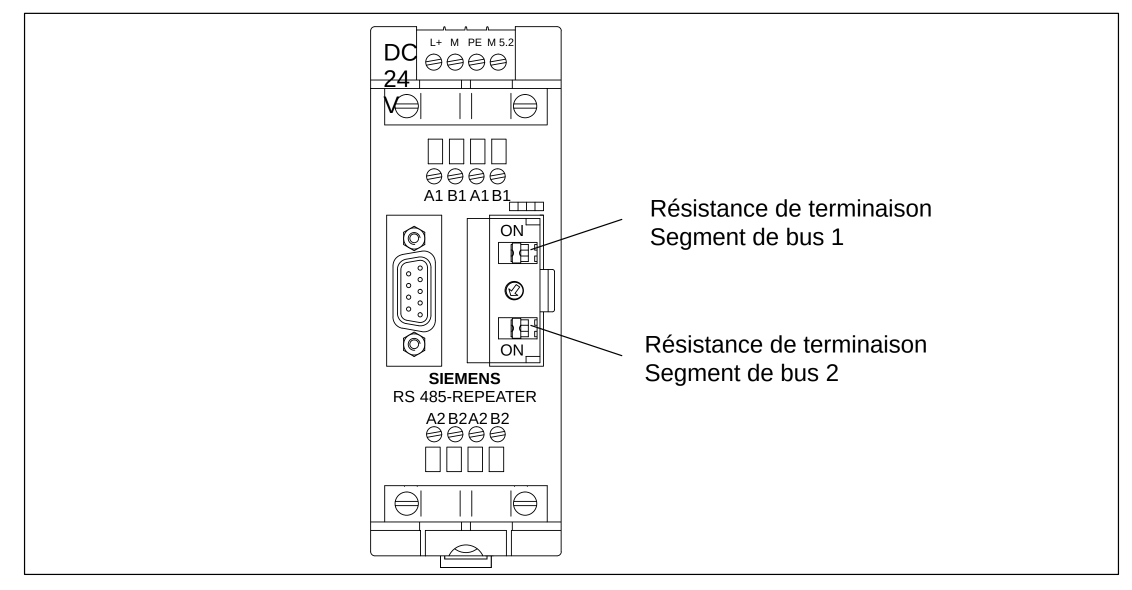


Figure 5-4 Résistance de terminaison du répéteur RS 485

Exemple : résistance de terminaison dans le réseau MPI

La figure ci-après représente un exemple de configuration d'un réseau MPI et précise où mettre en circuit la résistance de terminaison.

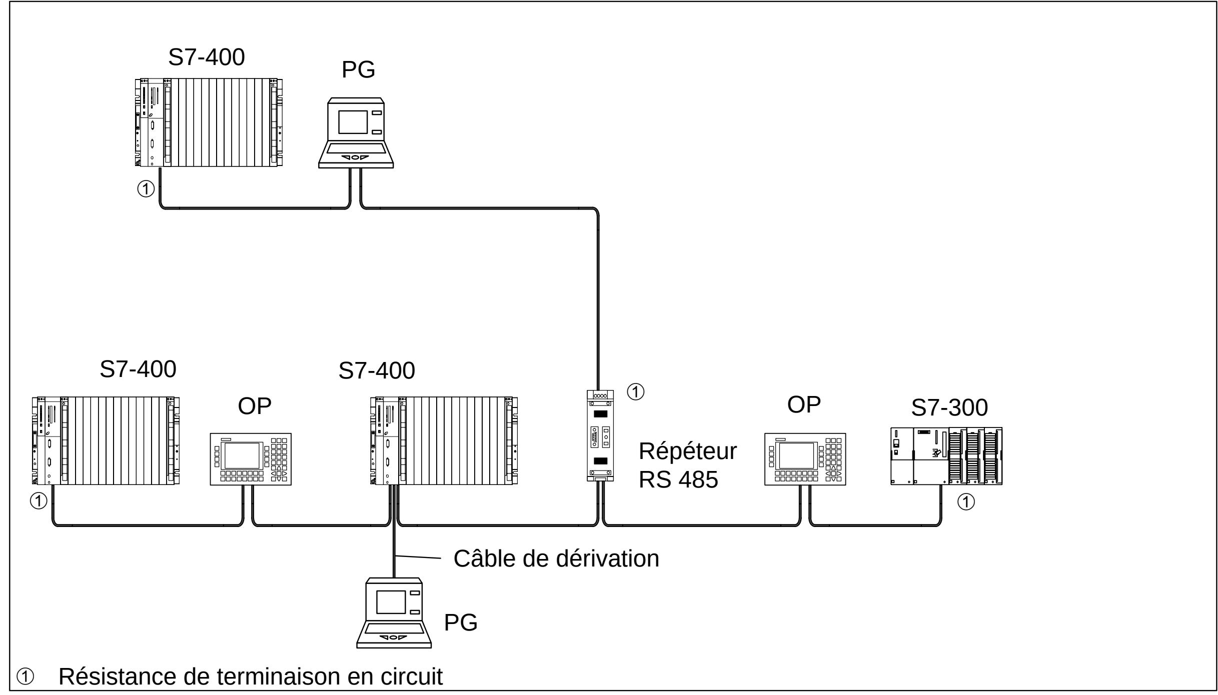


Figure 5-5 Résistance de terminaison dans le réseau MPI

Exemple de réseau MPI

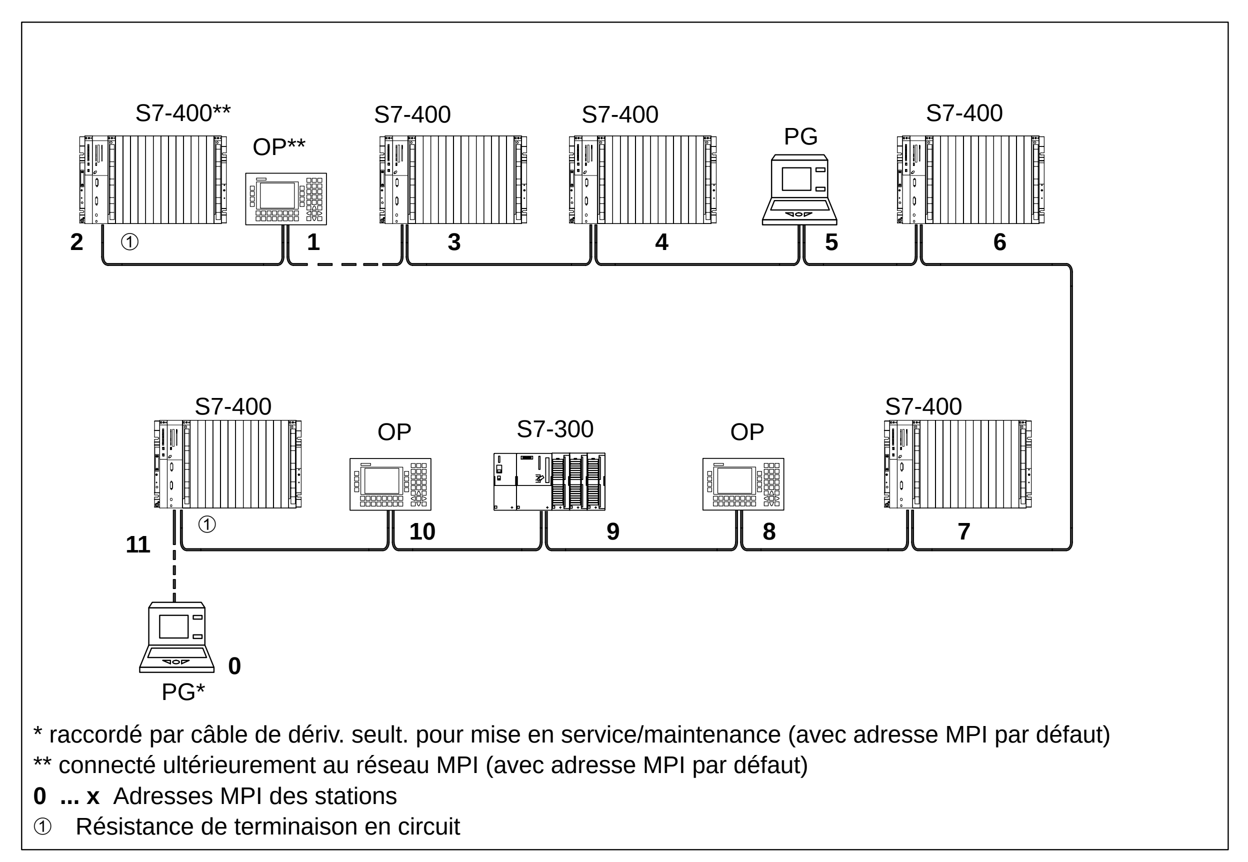
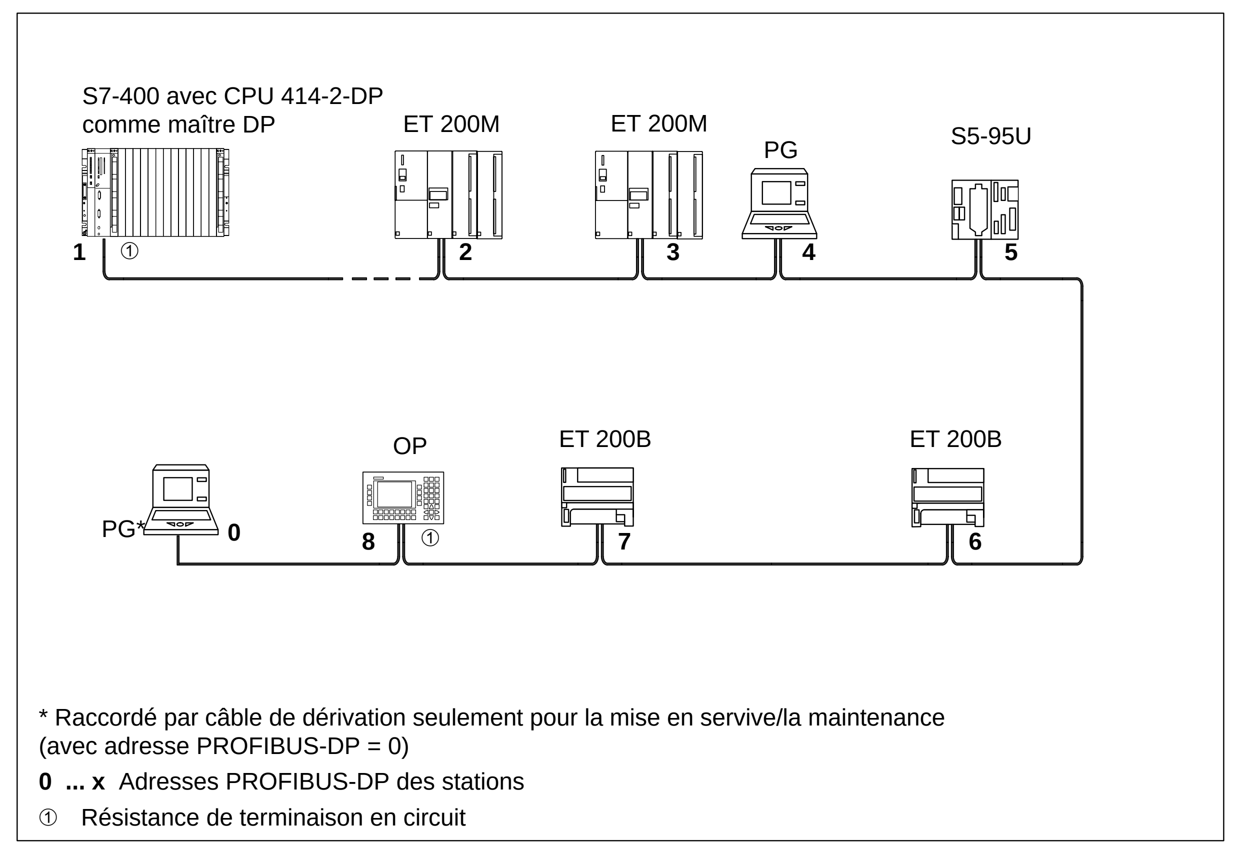


Figure 5-6 Exemple pour un réseau MPI

Exemple de réseau PROFIBUS-DP



* Raccordé par câble de dérivation seulement pour la mise en servive/la maintenance (avec adresse PROFIBUS-DP = 0)

0 ... x Adresses PROFIBUS-DP des stations

① Résistance de terminaison en circuit

Figure 5-7 Exemple pour un réseau PROFIBUS-DP

Exemple avec CPU 414-2 DP

La figure ci-après montre un exemple de configuration d’automatisme avec une CPU 414-2 DP intégrée dans un réseau MPI et servant en même temps de maître DP dans un réseau PROFIBUS-DP.

Dans les deux réseaux, les adresses peuvent être affectées aux stations sans qu’il y ait collision.

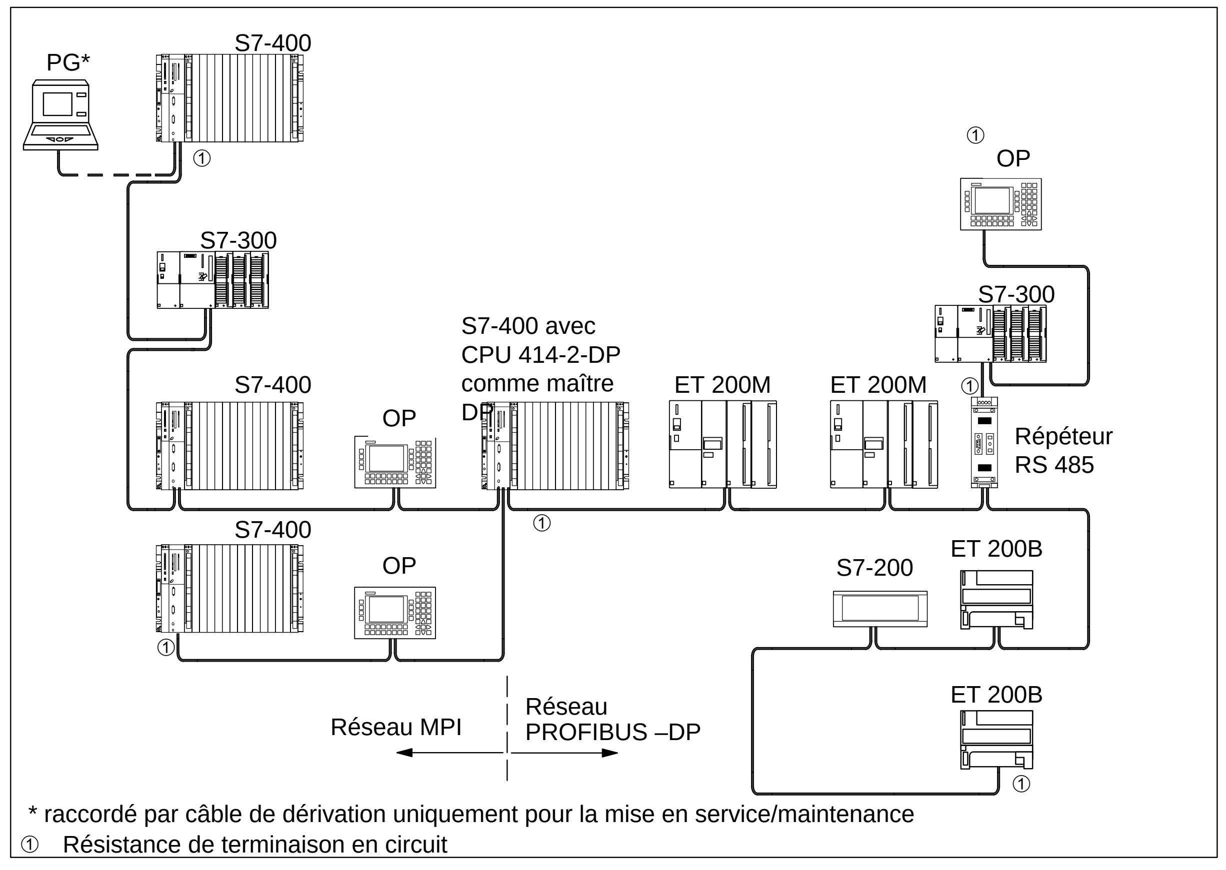


Figure 5-8 Exemple avec CPU 414-2

Accès PG au-delà des limites de réseau (routage)

Avec des CPU ou PB capables de routage (par exemple, la CPU 417 ou la CPU 318), vous pouvez accéder au moyen d'une PG à tous les modules au-delà des limites de réseau.

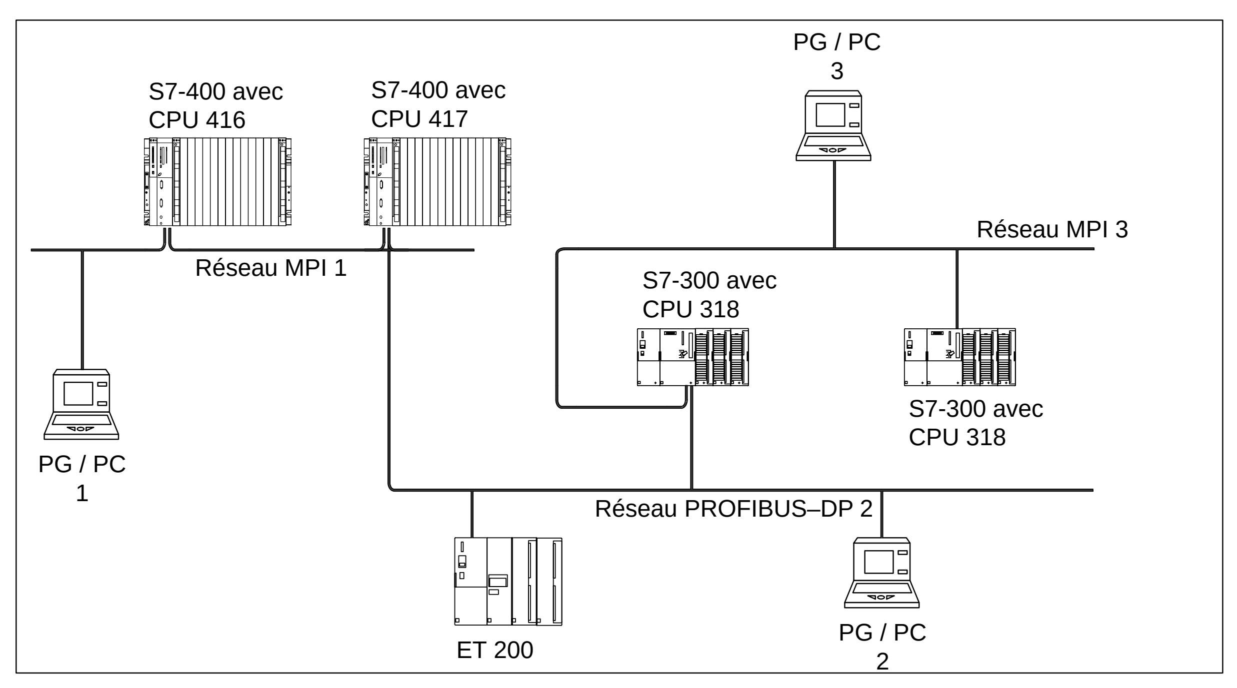


Figure 5-9 Accès PG au–delà des limites de réseau

Conditions préalables

- Vous utilisez STEP 7 à partir de la version 5.0.
- Vous affectez STEP 7 à une PG ou un PC se trouvant dans le réseau (affecter le gestionnaire de projets SIMATIC à une PG/un PC).
- Les modules aptes au routage dépassent les limites de réseau.

5.4 Longueurs de câbles

Segment de réseau MPI

Dans un segment d'un réseau MPI, la longueur de câble peut atteindre au maximum 50 m. Ces 50 m représentent la longueur entre la première et la dernière station du segment.

Tableau 5-1 Longueur de câble admise pour un segment dans un réseau MPI

Vitesse de transmission	Longueur de câble maximale d'un segment (en m)
187,5 kbauds	50
19,2 kbauds	50
12 Mbauds	50

Segment dans le réseau PROFIBUS-DP

Dans un segment d'un réseau PROFIBUS-DP, la longueur de câble dépend de la vitesse de transmission (voir le tableau 5-2). Ces longueurs sont également valables lorsque vous raccordez une CPU à un réseau PROFIBUS DP via une interface MPI paramétrée comme interface DP.

Tableau 5-2 Longueur de câble admise pour un segment dans un réseau PROFIBUS-DP en fonction de la vitesse de transmission

Vitesse de transmission	Longueur de câble maximale d'un segment (en m)
9,6 à 187,5 kbauds	1000
500 kbauds	400
1,5 Mbauds	200
3 à 12 Mbauds	100

Câbles plus longs

S'il vous faut une longueur de câble plus grande que celle admise pour un segment, vous devez alors utiliser les répéteurs RS 485. La longueur maximale admise entre deux répéteurs RS 485 est égale à la longueur de câble d'un segment (voir tableaux 5-1 et 5-2). Sachez toutefois que si vous adoptez ces longueurs maximales, vous ne pouvez installer **aucune** station supplémentaire entre les deux répéteurs RS 485. Par contre, vous pouvez installer jusqu'à 10 répéteurs RS 485 en série.

Notez que dans le nombre total des stations à raccorder, vous devez compter tout répéteur RS 485 comme étant lui aussi une station du réseau MPI, même si on ne lui a pas affecté d'adresse MPI. L'utilisation de répéteurs RS 485 réduit le nombre de stations.

Longueur des câbles de dérivation

Si vous ne montez pas directement le câble bus sur le connecteur de bus (vous utilisez, par exemple, un terminal de bus PROFIBUS-DP), vous devez tenir compte de la longueur maximale des câbles de dérivation.

Le tableau ci-après montre les longueurs maximales des câbles de dérivation admises par segment de bus :

Tableau 5-3 Longueur des câbles de dérivation par segment

Vitesse de transmission	**Longueur maximale d'un câble de dérivation**	**Nombre de stations avec câble de dérivation de longueur ...**		**Longueur maximale de tous les câbles de dérivation par segment**
		1,5 m ou 1,6 m	**3 m**	
9,6 à 93,75 kbaud	3 m	32	32	96 m
187,5 kbaud	3 m	32	25	75 m
500 kbaud	3 m	20	10	30 m
1,5 Mbaud	3 m	6	3	10 m

Les câbles de dérivation ne sont pas autorisés pour des vitesses de transmission supérieures à 1,5 Mbaud.

Pour connecter une console de programmation PG ou un PC, utiliser le câble de liaison PG de numéro de référence 6ES7 901-4BD00-0XA0. Dans un réseau, vous pouvez employer plusieurs câbles de liaison PG ayant ce numéro de référence.

Exemple

La figure ci-après représente un exemple de configuration d'un réseau MPI en précisant les distances maximales admises dans un réseau MPI.

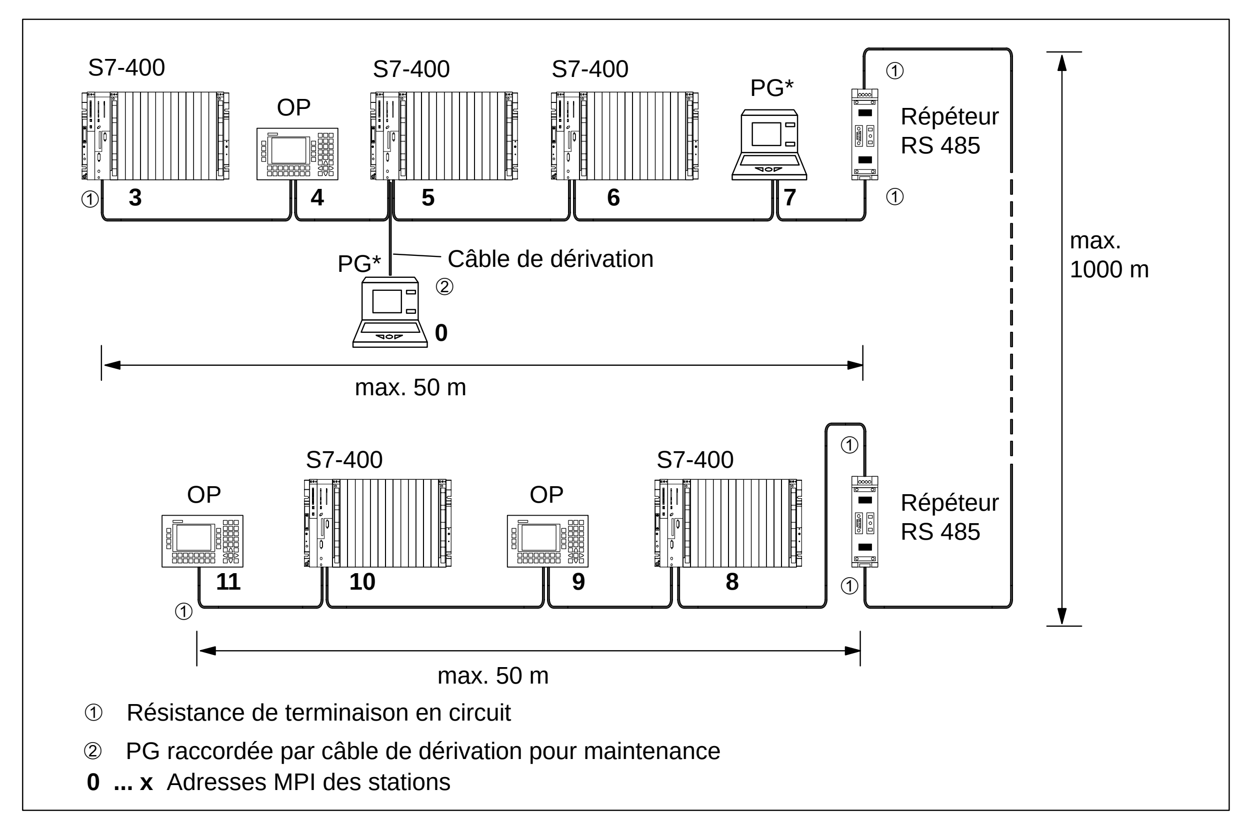


Figure 5-10 Constitution d'un réseau MPI

5.5 Câble bus PROFIBUS-DP

Câble bus PROFIBUS-DP

Nous vous proposons les câbles bus PROFIBUS-DP ci-après (voir catalogue ST 70) :

Câble bus PROFIBUS-DP	6XV1 830-0AH10
Câble PROFIBUS-DP pour pose enterrée	6XV1 830-3AH10
Câble PROFIBUS-DP pour consommateur mobile	6XV1 830-3BH10
Câble bus PROFIBUS-DP avec gaine PE (pour industrie agro-alimentaire)	6XV1 830-0BH10
Câble bus PROFIBUS-DP pour pose en guirlande	6XV1 830-3CH10

Propriétés du câble bus PROFIBUS-DP

Le câble bus PROFIBUS-DP est un câble blindé à deux fils torsadés dont les propriétés sont les suivantes :

Propriétés	Valeurs
Impédance caractéristique	env. 135 à 160 Ω (f = 3 à 20 MHz)
Impédance de boucle	≦ 115 Ω/km
Capacité linéique	30 nF/km
Amortissement	0,9 dB/100 m (f = 200 kHz)
Section d'âme admise	0,3 mm^2 à 0,5 mm^2
Diamètre de câble admis	8 mm ± 0,5 mm

Règles de pose

Lors de la pose du câble de bus PROFIBUS-DP, prenez garde à :

- ne pas le tordre,
- ne pas l'étirer,
- ne pas l'écraser.

D'autre part, vous devez tenir compte des conditions ci-après pour la pose intérieure du câble bus (d_E = diamètre externe du câble) :

Propriétés	Conditions limites
Rayon de courbure pour un seul pliage	≥ 80 mm ($10 \times d_E$)
Rayon de courbure pour pliages répétés	≥ 160 mm ($20 \times d_E$)
Températures admises pour la pose	– 5 °C à + 50 °C
Températures admises pour le stockage et en service stationnaire	– 30 °C à + 65 °C

5.6 Connecteur de bus

Rôle du connecteur de bus

Le connecteur de bus sert à relier le câble bus PROFIBUS-DP à l'interface MPI ou PROFIBUS-DP et à établir de cette façon la liaison avec d'autres stations.

Il existe deux types de connecteurs de bus :

- connecteur de bus sans prise PG (6ES7 972-0BA20-0XA0)
- connecteur de bus avec prise PG (6ES7 972-0BB20-0XA0)

Aspect (6ES7 972-0B.20 ...)

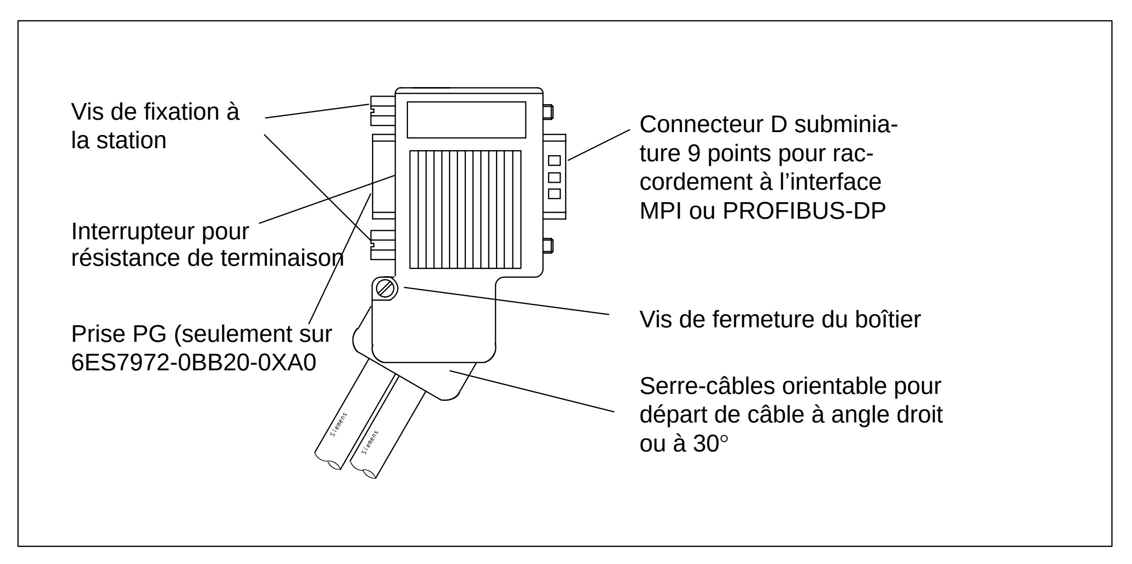


Figure 5-11 Connecteur de bus

Raccordement du câble bus au connecteur de bus (6ES7 972-0B.20 ...)

1. Dégainez et dénudez le câble bus comme représenté sur la figure suivante.

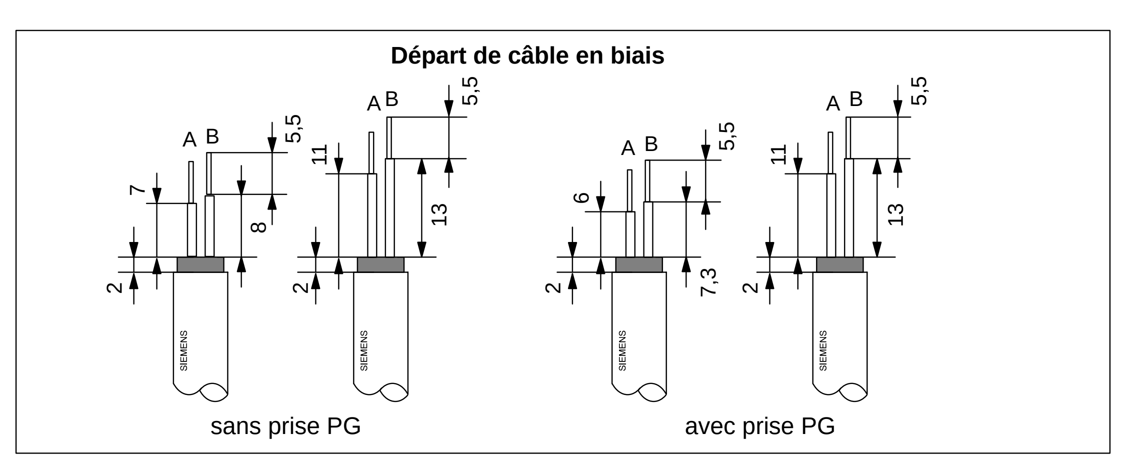


Figure 5-12 Dénuder le câble bus

2. Ouvrez le boîtier du connecteur de bus : desserrez la vis de fermeture et faites basculer le couvercle vers le haut.
3. Détachez le couvercle du serre-câbles.
4. Le connecteur de bus de référence 6ES7 972-0B.20 est livré avec une sortie de câble en oblique que vous utilisez telle quelle sur le S7-400.

   Par contre, si vous voulez que la sortie de câble au niveau du boîtier du connecteur se fasse à angle droit, alors :

   – desserrez la vis gauche du serre-câbles,

   – soulevez légèrement le serre-câbles et

   – tournez le serre-câbles vers l'intérieur,

   – resserrez la vis gauche.
5. Engagez le fil vert et le fil rouge dans les bornes à vis respectives comme le montre la figure ci-après.

   Veillez à ce que les mêmes fils soient toujours raccordés aux mêmes bornes A et B (par exemple : fil vert toujours relié à la borne A et fil rouge toujours relié à la borne B).

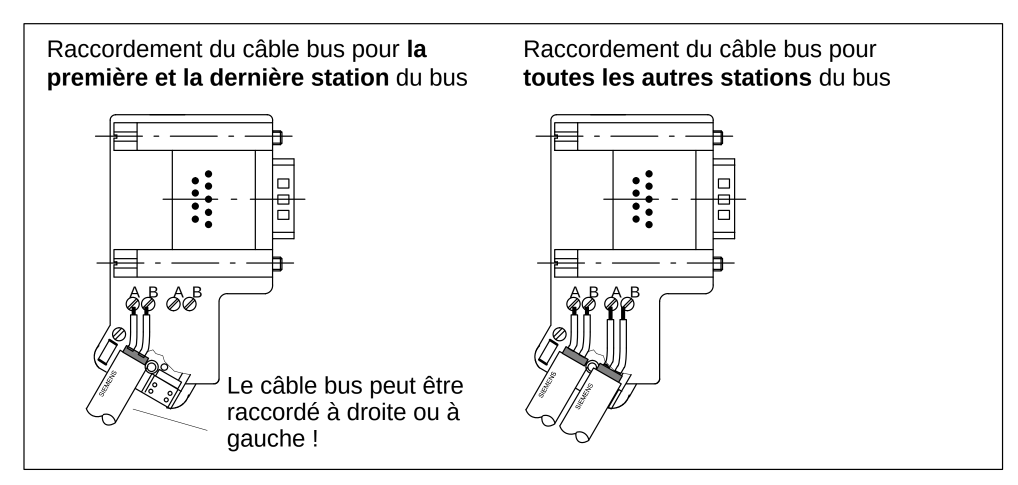


Figure 5-13 Engager les fils dans les bornes à vis

6. Resserrez le couvercle du serre-câbles.

   Assurez-vous que le blindage du câble repose à nu sous le collier de blindage.
7. Serrez les vis des bornes du fil rouge et du fil vert.
8. Remettez en place le couvercle du connecteur de bus.
9. Revissez le boîtier du connecteur de bus.

Raccordement du connecteur de bus

Pour raccorder le connecteur de bus, procédez de la manière suivante :

1. Enfichez le connecteur de bus sur le module.
2. Serrez les vis de fixation au module.
3. Si le connecteur de bus référencé 6ES7 972-0B.20-0XA0 se trouve au début ou à la fin d’un segment, vous devez alors mettre en circuit la résistance de terminaison (position du commutateur “ON”).



Figure 5-14 Mise en circuit de la résistance de terminaison

Veillez à ce que les stations sur lesquelles se trouve la résistance de terminaison soient toujours alimentées en courant au démarrage et pendant le fonctionnement.

Débranchement du connecteur de bus

Vous pouvez, à tout moment, débrancher le connecteur de bus de l’interface PROFIBUS-DP, car il est monté **en dérivation sur câble bus** : la circulation des données sur le bus n’est pas interrompue.



Attention

Perturbation possible de la circulation des données sur le bus !

Tout segment de bus doit être bouclé à ses deux extrémités par une résistance de terminaison. Ce bouclage n’a pas lieu si la dernière station esclave portant un connecteur de bus n’est pas sous tension. En effet, dans ce cas, la résistance de terminaison est sans effet puisque la station fournit au connecteur de bus sa tension d’alimentation.

Veillez par conséquent à ce que les stations sur lesquelles la résistance de terminaison est en circuit soient toujours alimentées.

5.7 Répéteur RS 485

Objet du répéteur RS

Le répéteur RS 485 amplifie les signaux de données sur les câbles bus et assure le couplage des segments de bus.

Vous avez besoin d'un répéteur RS 485 :

- quand le nombre de stations à connecter au réseau est supérieur à 32,
- quand un segment mis à la terre doit être couplé à un segment non mis à la terre
- ou bien quand la longueur de câble maximale d'un segment est dépassée.

Description du répéteur RS 485

Vous trouvez une description détaillée et les caractéristiques techniques du répéteur RS 485 dans le *Manuel de référence "Caractéristiques des modules*, chapitre 11.

Montage

Vous pouvez monter le répéteur RS 485 sur un profilé standard 35 mm.

Câblage de l'alimentation

Procédez comme suit pour câbler l'alimentation du répéteur RS 485 :

1. Desserrez la vis "M" et la vis "PE".
2. Dénudez les conducteurs du câble d'alimentation en 24 V cc sur la longueur requise.
3. Raccordez les conducteurs sur les bornes "L+" et "M" ou "PE".

Borne "M5.2"

La borne "M5.2" est une borne de raccordement qui doit rester libre, car elle est nécessaire uniquement pour la maintenance. La borne "M5.2" fournit la masse de référence dont on a besoin pour mesurer la tension entre les bornes "A1" et "B1".

Raccordement du câble bus PROFIBUS-DP

Raccordez le câble bus PROFIBUS-DP au répéteur RS 485 de la manière suivante :

1. Coupez le câble bus PROFIBUS-DP à la longueur nécessaire.
2. Dégainez et dénudez le câble bus PROFIBUS-DP comme représenté sur la figure suivante.

   La tresse de blindage doit être retroussée sur la gaine. Ce tronçon du blindage sera pris sous l’arrêt de traction et constituera la zone de connexion du blindage.

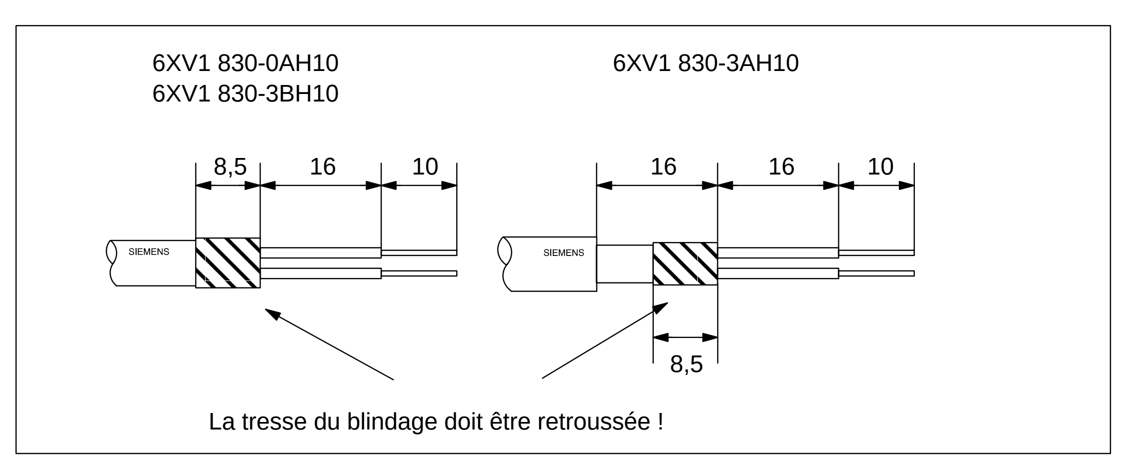


Figure 5-15 Retrousser la tresse de blindage

3. Raccordez le câble bus PROFIBUS-DP au répéteur RS 485 :

   Veillez à ce que les mêmes fils (vert/rouge pour le câble PROFIBUS-DP) soient toujours raccordés aux mêmes bornes A et B (par exemple : fil vert toujours relié à la borne A et fil rouge toujours relié à la borne B).
4. Serrez le collier de blindage de façon à ce que le blindage repose à nu sous le collier.

5.8 Réseau PROFIBUS-DP avec câble à fibres optiques

Conversion électrique/optique

Si vous avez à franchir des distances importantes avec le bus de terrain, quelle que soit la vitesse de transmission, ou bien si vous voulez éviter que les échanges de données sur le bus ne soient affectés par des champs de perturbations, utilisez des câbles à fibres optiques au lieu de câbles en cuivre.

Pour convertir les conducteurs électriques en conducteurs à fibres optiques, vous avez deux possibilités :

- Les stations PROFIBUS dotées d’une interface PROFIBUS-DP (RS 485) se raccordent au réseau optique via un terminal optique de bus (OBT) ou bien via le module de liaison optique (Optical Link Module, OLM).
- Les stations PROFIBUS à interface fibres optiques intégrée (exemple : ET 200M (IM 153-2 FO), S7-400 (IM 467 FO)) peuvent être placées directement dans le réseau optique.

La configuration de réseaux optiques au moyen d’Optical Link Modules (OLM) est décrite en détail dans le manuel *Réseaux SIMATIC NET PROFIBUS*. Vous trouverez ci-après les informations les plus importantes concernant la réalisation d’un réseau PROFIBUS-DP avec des stations PROFIBUS dotées d’une interface fibres optiques intégrée.

Avantages et domaines d’utilisation

Par rapport aux conducteurs électriques, les conducteurs à fibres optiques ont les avantages suivants :

- isolation galvanique des composants du PROFIBUS-DP
- insensibilité aux perturbations électromagnétiques (CEM)
- pas de rayonnement électromagnétique à l’environnement
- d’où suppression de protections additionnelles par mise à la terre et blindage
- pas de respect de distances minimales avec d’autres câbles dans le cadre de la CEM
- suppression des câbles d’équipotentialité
- suppression des éléments parafoudre
- pas de lien entre les longueurs maximales admissibles des câbles et la vitesse de transmission
- facilité de montage du branchement fibres optiques des composants PROFIBUS-DP au moyen de fiches standard (fiches simplex)

Réseau optique PROFIBUS-DP en topologie linéaire

Le Réseau Optique PROFIBUS-DP, comportant des stations dotées d’une interface fibres optiques intégrée, est réalisé en **topologie linéaire**. Les stations PROFIBUS sont reliées les unes aux autres par paires, par des conducteurs duplex à fibres optiques.

Dans un Réseau Optique PROFIBUS-DP, il est possible de monter en série jusqu’à 32 stations PROFIBUS à interface fibres optiques intégrée. En cas de défaillance d’une station PROFIBUS, tous les esclaves DP suivants ne pourront plus être joints par le maître DP, à cause de cette topologie linéaire.

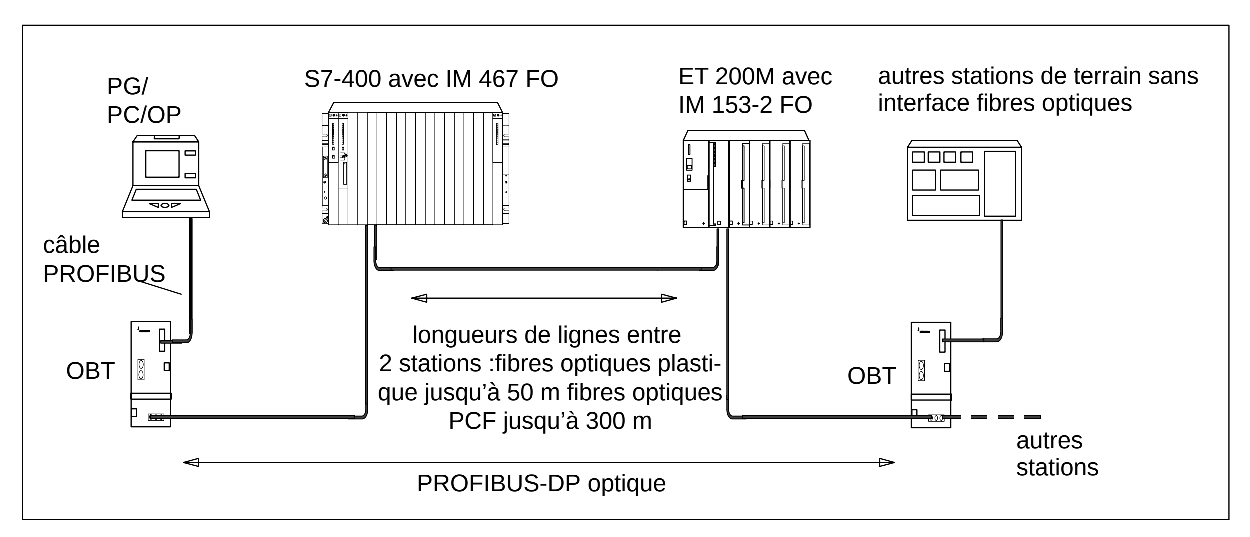


Figure 5-16   Réseau Optique PROFIBUS-DP avec stations dotées d’une interface fibres optiques intégrée

Vitesse de transmission

Pour le fonctionnement du Réseau Optique PROFIBUS-DP en topologie linéaire, les vitesses de transmission suivantes sont possibles :

9,6 kbaud, 19,2 kbaud, 45,45 kbaud, 93,75 kbaud, 187,5 kbaud, 500 kbaud, 1,5 Mbaud et 12 Mbaud

Optical Bus Terminal (OBT) PROFIBUS

Un PROFIBUS Optical Bus Terminal (OBT) (6GK1 500-3AA00) permet de raccorder au Réseau Optique PROFIBUS-DP une station PROFIBUS non dotée d’une interface fibres optiques intégrée (exemple : consoles de programmation (PG) ou stations de conduite et de supervision (OP), voir figure 5-16).

Le PG/PC se branche à l’interface RS 485 de l’OBT, via le câble PROFIBUS. L’OBT est intégré dans la ligne optique PROFIBUS-DP via son interface fibres optiques.

5.8.1 Câble à fibres optiques

Propriétés des câbles à fibres optiques

Utilisez les câbles à fibres optiques en plastique ou en PCF de Siemens, selon les caractéristiques suivantes.

Tableau 5-4 Propriétés des câbles à fibres optiques

Désignation	SIMATIC NET PROFIBUS		
	Conducteur Fiber Optic Duplex	**Câble standard Plastic Fiber Optic**	**Câble standard PCF Fiber Optic**
désignation normalisée	I–VY2P 980/1000 150A	I–VY4Y2P 980/1000 60A	I–VY2K 200/230 10A17+8B20
domaine d'utilisation	utilisation à l'intérieur, avec faible sollicitation mécanique, par exemple montages de laboratoire ou intérieurs d'armoires : longueurs de câbles jusqu'à 50 m	utilisation à l'intérieur : longueurs de câbles jusqu'à 50 m	utilisation à l'intérieur : longueurs de câbles jusqu'à 300 m
type de fibre	fibre à saut d'indice		
diamètre du coeur	980 µm		200 µm
composition du coeur	polyméthacrylate de méthyle (PMMA)		verre à quartz
diamètre extérieur de la gaine	1000 µm		230 µm
composition de la gaine	polymère fluoré spécial		
gaine intérieure • matériau • couleur • diamètre	 PVC gris 2,2 ± 0,01 mm	 PA noir et orange 2,2 ± 0,01 mm	 – (sans gaine intérieure)
gaine extérieure • matériau • couleur	 –	 PVC lilas	 PVC lilas
nombre de fibres	2		
affaiblissement pour longueur d'onde	≤ 230 dB/km 660nm		≤ 10 dB/km 660nm
décharge de traction	–	fils de kevlar	fils de kevlar
force de traction maximale admissible • temporaire • continue	 ≤ 50 N non adapté à une traction continue	 ≤ 100 N non adapté à une traction continue	 ≤ 500 N ≤ 100 N (uniquement avec décharge de traction, ≤ 50 N sur fiche ou conducteur simple)

Tableau 5-4 Propriétés des câbles à fibres optiques (suite)

Désignation	**SIMATIC NET PROFIBUS**		
	Conducteur duplex Fiber Optic	**Câble standard Plastic Fiber Optic**	**Câble standard PCF Fiber Optic**
Résistance à la pression transversale par 10 cm de longueur de câble (temporaire)	≤ 35 N/ 10 cm	≤ 100 N/ 10 cm	≤ 750 N/ 10 cm
rayons de cintrage			
• un seul cintrage (sans force de traction)	≥ 30 mm	≥ 100 mm	≥ 75 mm
• plusieurs cintrages (avec force de traction)	≥ 50 mm (uniquement sur côté plat)	≥ 150 mm	≥ 75 mm
Conditions ambiantes admissibles			
• température de transport/ stockage	–30 °C à +70 °C	–30 °C à +70 °C	–30 °C à +70 °C
• température de pose	0 °C à +50 °C	0 °C à +50 °C	–5 °C à +50 °C
• température de service	–30 °C à +70°C	–30 °C à +70 °C	–20 °C à +70 °C
Résistance à			
• huile minérale ASTM nº 2, graisse minérale ou eau	conditionnel[1)]	conditionnel[1)]	conditionnel[1)]
• rayonnement UV	non résistant aux UV	conditionnel[1)]	conditionnel[1)]
Tenue au feu	résistance à la flamme selon Flame-Test VW-1, UL 1581		
Dimensions extérieures	2,2 4,4 mm ± 0,01 mm	Diamètre : 7,8 ± 0,3 mm	Diamètre : 4,7 ± 0,3 mm
Poids	7,8 kg/km	65 kg/km	22 kg/km

1) Pour toute utilisation spéciale, consultez votre interlocuteur Siemens.

Numéros de référence

Vous pouvez commander de la manière suivante les câbles à fibres optiques mentionnés dans le tableau 5-4.

Tableau 5-5 Numéros de référence des conducteurs à fibres optiques

Câble à fibres optiques	Type	Numéro de référence
SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, conducteur duplex I–VY2P 980/1000 150A câble à fibres optiques plastique, à 2 conducteurs, gaine PVC, pas de connecteur, pour environnements à faibles contraintes mécaniques (exemple : dans une armoire ou pour montages de test en laboratoire)	couronne de 50 m	6XV1821–2AN50
SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, câble standard I–VY4Y2P 980/1000 160A Robuste câble rond, à 2 conducteurs à fibres optiques plastiques, gaine extérieure PVC et gaine intérieure PA, pas de connecteur, pour utilisation à l'intérieur	au mètre couronne de 50 m couronne de 100 m	6XV1821–0AH10 6XV1821–0AN50 6XV1821–0AT10
SIMATIC NET PROFIBUS PCF Fiber Optic, câble standard I–VY2K 200/230 10A17 + 8B20 câble à fibres optiques PCF, à 2 conducteurs, gaine extérieure PVC, confectionné avec 4 conducteurs simplex, longueur de fouet 30 cm chacun, pour franchissement de grandes distances jusqu'à 300 m (autres longueurs sur demande)	50 m 75 m 100 m 150 m 200 m 250 m 300 m	6XV1821–1CN50 6XV1821–1CN75 6XV1821–1CT10 6XV1821–1CT15 6XV1821–1CT20 6XV1821–1CT25 6XV1821–1CT30

5.8.2 Connecteur simplex et adaptateur de connexion

Définition

Les connecteurs simplex servent à raccorder le câble à fibres optiques à l'interface fibres optiques intégrée de la station PROFIBUS. Avec certains modules de Siemens (exemple : IM 153-2 FO, IM 467 FO), il faut raccorder à chaque module deux connecteurs simplex (un pour l'émetteur et un pour le récepteur) via un adaptateur spécial.

Condition

La station PROFIBUS doit être dotée d'une interface à fibres optiques, comme par exemple l'ET 200M (IM153-2 FO) ou l'IM 467 FO pour S7-400.

Montage

Pour un branchement à fibres optiques, il faut deux connecteurs simplex (émetteur et récepteur) et un adaptateur ayant les propriétés suivantes :

- niveau de protection IP 20
- vitesses de transmission de 9,6 kbauds à 12 Mbauds

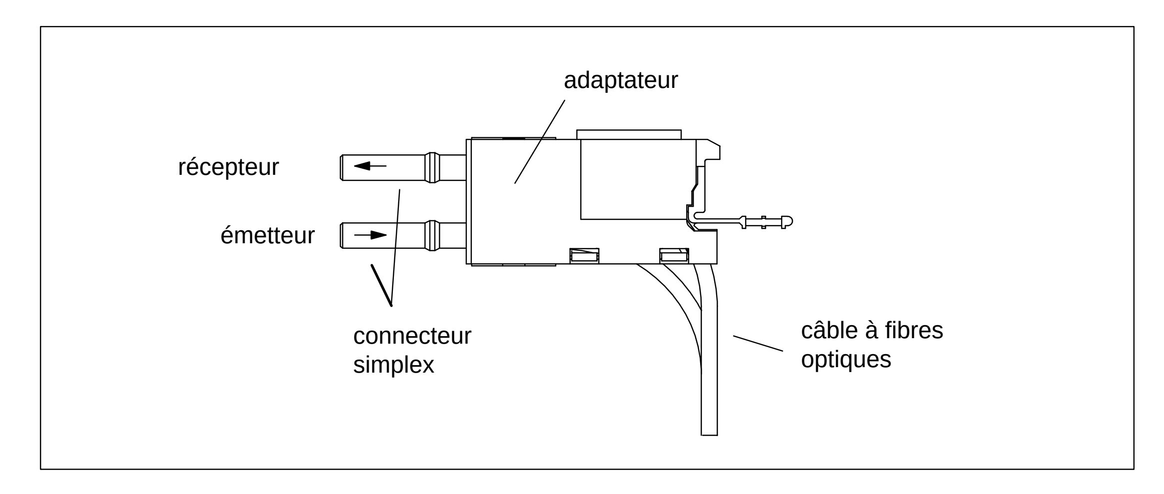


Figure 5-17 Connecteur simplex et adaptateur spécial pour IM 153-2 FO et IM 467 FO en position de montage

Numéros de référence

Vous pouvez commander de la manière suivante les connecteurs simplex et les adaptateurs.

Tableau 5-6 Numéros de référence des connecteurs simplex et adaptateurs

Accessoires	Numéro de référence
SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic, conducteur simplex/jeu de polissage 100 connecteurs simplex et 5 jeux de polissage pour confection de câbles SIMATIC NET PROFIBUS Plastic Fiber Optic	6GK1901–0FB00–0AA0
Adaptateur de connexion Lot de 50 pour montage des connecteurs simplex plastique avec l'IM 467 FO et l'IM 153-2 FO	6ES7195–1BE00–0XA0

5.8.3 Branchement d’un câble à fibres optiques à une station PROFIBUS

Longueurs de câbles

Avec les câbles à fibres optiques, la longueur de la ligne de transmission **est indépendante** de la vitesse de transmission.

Chaque station du bus d’un Réseau Optique PROFIBUS-DP a une fonctionnalité de répéteur de sorte que les distances indiquées ci-après ne concernent que l’écart entre deux stations PROFIBUS voisines sur la topologie linéaire.

La longueur maximale de câble entre deux stations PROFIBUS dépend du type du câble à fibres optiques utilisé.

Tableau 5-7 Longueurs de câbles admissibles sur Réseau Optique PROFIBUS-DP (topologie linéaire)

Câble à fibres optiques SIMATIC NET PROFIBUS	Longueurs maximales de câbles entre deux stations (en m)	Extrapolation pour 1 réseau (= 32 stations) (en m)
Plastic Fiber Optic, conducteur duplex	50	1550
Plastic Fiber Optic, câble standar	50	1550
PCF Fiber Optic, câble standard	300	9300

Mode mixte Plastic Fiber Optic et PCF Fiber Optic

Pour exploiter au mieux les différentes longueurs de câbles, il est possible de panacher les câbles à fibres optiques du type plastique et du type PCF.

Exemple : liaison entre esclaves DP décentralisés par Plastic Fiber Optic (distances $<$ 50 m) et liaison entre maître DP et le premier esclave DP de la topologie linéaire par PCF Fiber Optic (distance $>$ 50 m).

Pose de câbles à fibres optiques PCF

Siemens peut vous fournir les câbles à fibres optiques PCF préconfectionnés avec 2x2 connecteurs simplex, dans une unité de longueur définie.

Longueurs et numéros de référence : voir tableau 5-5

Pose de câbles à fibres optiques plastique

Vous pouvez facilement confectionner et monter vous-même les câbles à fibres optiques en plastique. Pour ce faire, lisez les informations suivantes concernant la notice de montage et les règles de pose.

Notice de montage pour câbles à fibres optiques plastique (avec série de photos)

Une notice de montage détaillée, avec série de photos, pour la confection de câbles à fibres optiques plastique à connecteurs simplex se trouve

- à l'annexe du manuel *Réseaux SIMATIC NET PROFIBUS*
- sur Internet
  - allemand : http://www.ad.siemens.de/csi/net
  - anglais : http://www.ad.siemens.de/csi_e/net

  Dans cette page Internet, choisissez SEARCH (fonction de recherche), entrez comme "Beitrag-ID" le numéro "574203" et lancez la recherche.
- fourni avec le jeu de connecteurs Simplex

Titre : *Notice de montage pour câbles à fibres optiques plastique SIMATIC NET PROFIBUS à connecteurs simplex*

Règles de pose

Pour poser des câbles à fibres optiques plastique, respectez les instructions suivantes :

- Utilisez uniquement les câbles à fibres optiques Siemens mentionnés au chapitre 5.8.1.
- Ne dépassez jamais les forces maximales admissibles spécifiées dans le tableau 5-4 du câble utilisé (traction, pression transversale, etc.). Une pression transversale trop forte peut par exemple être générée par l'utilisation de colliers à vis pour fixer le câble.
- Respectez l'ordre des opérations décrites dans la notice de montage et utilisez uniquement les outils indiqués. Poncez et polissez soigneusement les extrémités des fibres.

Nota

L'opération de "Polissage des extrémités des fibres optiques" décrite dans la notice de montage entraîne une diminution de 2 dB de l'affaiblissement.

- Lorsque vous poncez et polissez, faites en sorte que le connecteur n'exerce qu'une pression faible sur le papier ou le film de polissage, afin d'éviter la fusion du connecteur et du plastique de la fibre.
- Assurez-vous que lors du ponçage et du polissage, les rayons de cintrage indiqués dans le tableau 5-4 soient respectés, en particulier lorsque les câbles sont interceptés pour la décharge mécanique de traction. Dans ce cas, faites en sorte que la longueur de fouet soit suffisamment grande.
- Lors de la coupe à longueur de tronçons de câbles, faites en sorte qu'il n'y ait pas de boucles. Lors d'une contrainte de traction, les boucles peuvent provoquer des pliages qui risquent d'endommager le câble.
- Vérifiez que les gaines extérieures et gaines de conducteurs ainsi que les fibres ne sont pas endommagées. Les entailles et rayures peuvent provoquer une sortie de lumière et donc augmenter l'affaiblissement et les pertes en ligne.
- Ne branchez jamais dans les prises des stations des connecteurs sales ou des connecteurs présentant des fibres qui dépassent de leur partie avant. Cela pourrait détruire les éléments d'émission et de réception.

Montage de l'adaptateur de connexion

Le montage sur la station PROFIBUS du câble à fibres optiques confectionné s'effectue en fonction du module et est donc décrit dans le manuel de la station PROFIBUS à interface fibres optiques intégrée.

Mise en service

6

Contenu de ce chapitre

6.1 Procédure recommandée pour la première mise en service

Procédure recommandée

En raison de sa structure modulaire et de ses diverses possibilités d'extension, un S7-400 peut être très développé et très complexe. Par conséquent, il n'est pas judicieux d'effectuer la première mise sous tension du S7-400 avec tous les châssis et tous les modules raccordés. Il est préférable de procéder de façon graduelle.

Lors de la mise en service d'un système H, procédez d'abord à la mise en service de chaque sous-système seul comme décrit dans ce chapitre, et ne rassemblez qu'ensuite les sous-systèmes en un système complet.

Pour la première mise en service d'un S7-400, nous recommandons la procédure suivante :

1. Effectuez les contrôles énumérés dans le tableau 6-1.
2. Commencez par mettre en service le châssis de base avec le module d'alimentation et la CPU (voir paragraphe 6.4). Si vous effectuez l'installation dans un châssis segmenté, vous devez monter les deux CPU dès le départ pour la première mise en service.

   Vérifiez le fonctionnement des DEL sur les deux modules. Reportez-vous aux *Manuels de référence "Caractéristiques des modules",* chapitres 3 et *"Caractéristiques des CPU"* pour la signification des différentes DEL.
3. Montez successivement les autres modules sur le châssis de base et effectuez la mise en service pour chaque module.
4. Le cas échéant, couplez le châssis de base et des châssis d'extension en adaptant dans le châssis de base un ou plusieurs coupleurs IM émetteurs et dans le châssis d'extension les coupleurs IM récepteurs correspondants.

   Dans le cas des châssis d'extension équipés de leur propre alimentation, commencez par mettre cette alimentation sous tension avant de mettre sous tension le module d'alimentation du châssis de base.
5. Montez successivement les autres modules dans les châssis d'extension et répétez la mise en service pour chaque module.

Que faire en cas de défaut

En cas de défaut :

– Vérifiez votre installation à l'aide de la liste de contrôle contenue dans le paragraphe 6.2.

– Contrôlez le fonctionnement des DEL sur tous les modules ; vous trouverez la description des DEL dans les chapitres traitant des modules concernés.

– Le cas échéant, retirez l'un ou l'autre des modules pour essayer de circonscrire les défauts éventuels.

6.2 Vérifications précédant la première mise sous tension

Vérifications précédant la première mise sous tension

Après avoir installé et câblé votre S7-400 et avant de faire la première mise sous tension, vérifiez les différentes étapes réalisées jusqu'ici.

Le tableau 6-1 dresse la liste des points à vérifier sur votre S7-400 et vous renvoie aux chapitres dans lesquels vous trouverez des informations complémentaires sur les thèmes concernés.

Tableau 6-1 Liste des points à vérifier avant la première mise sous tension

Points à vérifier	voir Manuel de mise en œuvre chapitre	voir Manuel de référence chapitre	voir Manuel de référence chapitre
Châssis			
Les châssis sont-ils fixés au mur, sur une charpente ou montés dans une armoire ?	2		
Les espacements requis sont-ils respectés ?	2		
Les goulottes à câbles ou unités de ventilation sont-elles installées correctement ?	2		
L'arrivée d'air est-elle correcte ?	2		
Mise à la terre et à la masse			
Une liaison à faible impédance (grande surface de contact) est-elle réalisée avec la terre locale ?	2		
La liaison entre la masse de référence et la terre locale est-elle correcte sur tous les châssis (avec ou sans séparation galvanique) ?	4		
Les masses des modules sans séparation galvanique et les masses des alimentations sont-elles toutes reliées aux points de référence ?	2		
Montage et câblage des modules			
Les modules sont-ils tous adaptés et vissés correctement ?	2		
Les connecteurs frontaux sont-ils tous câblés correctement, branchés et vissés respectivement sur les modules corrects ?	4		
Les goulottes à câbles ou unités de ventilation, éventuellement nécessaires, sont-elles montées correctement ?	2		

Tableau 6-1 Liste des points à vérifier avant la première mise sous tension (suite)

Réglages des modules			
Sur la CPU, le commutateur de mode est-il positionné sur STOP ?	6		1
Les numéros des châssis sont-ils réglés correctement sur les commutateurs de codage des coupleurs IM récepteurs et n'y a-t-il aucune double affectation ?		7	
Les adaptateurs d'étendue de mesure, éventuellement installés, sont-ils réglés correctement en fonction des modules d'entrées analogiques ?		5, 6	
Les règles de couplage sont-elles observées ?	2		
Les liaisons avec les châssis d'extension sont-elles réalisées avec les bons conducteurs ?	2, 4	7	
Le bus est-il bouclé avec le commutateur de terminaison au niveau du dernier coupleur IM récepteur de chaque ligne ?		7	
Module d'alimentation			
La fiche secteur est-elle câblée correctement ?	4		
Sur les modules d'alimentation à entrée CA, le sélecteur de tension est-il réglé sur la tension secteur correcte ?	4	3	
Sur les unités de ventilation, le sélecteur de tension est-il réglé sur la tension de secteur correcte ?	4	9	
La tension d'alimentation est-elle coupée sur tous les modules d'alimentation (interrupteur de mise en veille sur ⏻) ?		3	
Le commutateur BATT INDIC pour la surveillance de la pile est-il en position correcte (voir tableau 6-2) ?		3	
La tension d'alimentation (secteur) est-elle raccordée ?			
Tension secteur			
La valeur de la tension secteur est-elle correcte ?		3	

Le tableau 6-2 montre comment régler le commutateur de surveillance de la pile sur les différents modules d'alimentation, en fonction du type de sauvegarde.

Tableau 6-2 Position du commutateur de sauvegarde de la pile

Si ...	alors ...
vous ne surveillez pas la pile de sauvegarde,	mettez le commutateur BATT INDIC sur la position OFF.
vous voulez surveiller une pile de sauvegarde dans un module d'alimentation simple largeur,	mettez le commutateur BATT INDIC sur la position BATT.
vous voulez surveiller une pile de sauvegarde dans un module d'alimentation double ou triple largeur,	mettez le commutateur BATT INDIC sur la position 1BATT.
vous voulez surveiller deux piles de sauvegarde dans un module d'alimentation double ou triple largeur,	mettez le commutateur BATT INDIC sur la position 2BATT.

6.3 Raccordement d'une PG au S7-400

Raccordement d'une PG au S7-400

Vous devez relier la PG à l'interface MPI de la CPU par l'intermédiaire d'un câble de liaison. Ainsi, la PG peut communiquer avec toutes les CPU et tous les modules programmables à travers le bus K.

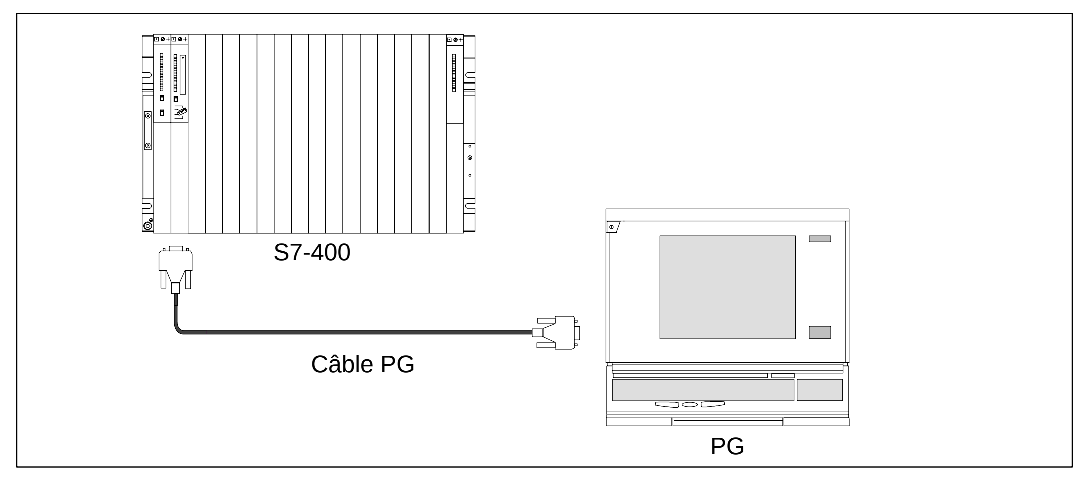


Figure 6-1 Raccordement d'une PG au S7-400

Nota

La PG est mise à la terre. Si vous voulez faire fonctionner la PG sans la mettre à la terre, vous devez la raccorder par l'intermédiaire d'un répéteur RS 485 (voir *Manuel de référence "Caractéristiques des modules"*, chapitre 10).

Communication entre PG et CPU

La communication entre une PG et une CPU est soumise aux conditions suivantes :

- Vous devez utiliser une PG avec STEP 7.
- La CPU peut communiquer avec la PG dans les modes suivants : RUN-P, RUN, STOP (arrêt), MISE EN ROUTE et ATTENTE.

Mode d'emploi

Les différentes possibilités de communication entre la PG et la CPU sont décrites dans les manuels STEP 7.

6.4 Première mise sous tension d'un S7-400

Première mise sous tension d'un S7-400

Commencez par fermer le dispositif de sectionnement de l'alimentation.

Amenez ensuite le commutateur de mise en veille du module d'alimentation de la position de veille à la position I   (tensions de sortie = valeur nominale).

Conséquence :

- Sur le module d'alimentation, les DEL vertes “DC 5V” et “DC 24V” s'allument.
- Sur la CPU
  - La DEL jaune “CRST” s'allume.
  - La DEL jaune “STOP” clignote pendant 3 secondes avec une fréquence de 2 Hz. Pendant ce temps, la CPU effectue automatiquement l'effacement général.
  - La DEL jaune “STOP” s'allume en feu fixe dès que l'effacement général automatique est terminé.

Si vous constatez sur le module d'alimentation que la DEL rouge “BAF” et une des lampes DEL “BATTF”, BATT1F” ou “BATT2F” s'allument, vérifiez la ou les piles de sauvegarde, la position du commutateur BATT INDIC et reportez-vous éventuellement au chapitre 3 du *Manuel de référence “Caractéristiques des modules”* traitant des éléments de commande et d'affichage des modules d'alimentation.

Première mise sous tension d'un système H

Mettez d'abord l'appareil maître, puis la réserve sous tension. Procédez pour chaque appareil comme décrit ci-avant.

6.5 Effacement général de la CPU au moyen du commutateur de mode

Effacement général

L'effacement général d'une CPU consiste à ramener les mémoires de la CPU dans un état de base bien défini. D'autre part, lors de l'effacement général, la CPU initialise les paramètres de son matériel et une partie des paramètres du programme système. Si vous avez enfiché dans la CPU une carte EPROM flash avec un programme utilisateur, la CPU copiera dans la mémoire de travail le programme utilisateur et les paramètres système mémorisés sur la carte EPROM flash dès que l'effacement général sera terminé.

Quand faire un effacement général de la CPU ?

Vous devez procéder à un effacement général de la CPU :

- avant de copier dans la CPU un nouveau programme utilisateur complet ;
- quand la CPU en fait la demande. Vous reconnaissez cette demande à la DEL STOP qui clignote lentement à une fréquence de 0,5 Hz.

Comment procéder à l'effacement général ?

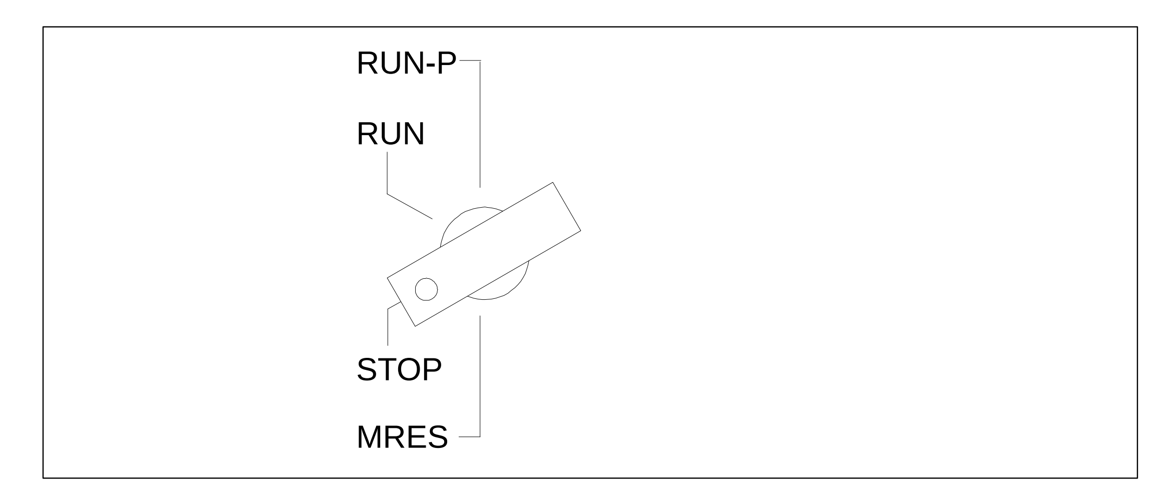
Vous avez deux possibilités :

- à l'aide du commutateur de mode,
- à partir de la PG (voir STEP 7).

La manière de procéder à l'effacement général de la CPU avec le commutateur de mode est décrite plus loin.

Effacement général de la CPU au moyen du commutateur de mode

Le commutateur de mode se présente sous la forme d'une clé. La figure ci-après montre les différentes positions que peut prendre cette clé.



Procédez de la manière suivante pour effectuer l'effacement général de la CPU avec le commutateur de mode :

Cas A : Vous avez l'intention de copier sur la CPU un programme utilisateur complet

1. Tournez la clé en position STOP.

   Résultat : La DEL STOP s'allume.

2. Tournez la clé en position MRES et maintenez-la dans cette position.

   Résultat : La DEL STOP reste éteinte pendant 1 seconde, s'allume pour 1 seconde, s'éteint de nouveau pendant 1 seconde, puis se rallume et reste allumée en feu fixe.

3. Ramenez la clé en position STOP, puis dans les 3 secondes qui suivent, tournez-la de nouveau en position MRES et ramenez-la en position STOP.

   Résultat : La DEL STOP clignote pendant au moins 3 secondes à une fréquence de 2 Hz (effacement général en cours), puis reste allumée en feu fixe.

Cas B : La CPU réclame un effacement général par un clignotement lent (0,5 Hz) de la DEL STOP (demande d'effacement général exprimée par le système, par exemple après l'extraction ou l'insertion d'une carte mémoire).

Tournez la clé en position MRES, puis ramenez-la en position STOP.

Résultat : La DEL STOP clignote pendant au moins 3 secondes à une fréquence de 2 Hz (effacement général en cours), puis reste allumée en feu fixe.

Que se passe-t-il dans la CPU pendant l'effacement général ?

Les opérations qui se déroulent pendant l'effacement général sont les suivantes :

- La CPU efface la totalité du programme utilisateur qui se trouve dans la mémoire de travail et dans la mémoire de chargement (mémoire RAM intégrée et, le cas échéant, carte RAM).
- La CPU efface tous les compteurs, les mémentos et les temporisations (à l'exception de l'heure).
- La CPU teste son matériel.
- La CPU initialise les paramètres du matériel et du programme système, c'est-à-dire leur affecte les valeurs par défaut internes à la CPU. Elle tient compte de certains préréglages paramétrés.
- Si vous n'avez pas installé de carte EPROM flash, la CPU présente, après l'effacement général, un degré de remplissage mémoire égal à "0". Avec STEP 7, vous pouvez inspecter ce contenu.
- Si vous avez installé une carte EPROM flash, la CPU copie dans la mémoire de travail le programme utilisateur et les paramètres système contenus sur la carte EPROM flash dès que l'effacement général est terminé.

Ce qui reste conservé après un effacement général ...

Sont conservés après un effacement général :

- le contenu de la mémoire tampon de diagnostic

  Vous pouvez lire ce contenu avec STEP 7 et la PG.
- les paramètres de l'interface MPI (adresse MPI et adresse MPI la plus élevée). Considérez les particularités énoncées dans le tableau suivant.
- l'heure
- l'état et la valeur du compteur d'heures de fonctionnement.

Particularité : paramètres MPI

Les paramètres MPI ont un statut particulier dans l'effacement général de la CPU. Le tableau suivant donne les paramètres MPI valables après un effacement général.

Effacement général ...	Les paramètres MPI ...
avec carte EPROM flash installée	... contenus sur la carte EPROM flash sont valables.
sans carte EPROM flash	... contenus dans la CPU sont conservés et sont valables

6.6 Démarrage à froid et démarrage de chaud avec le commutateur de mode

Séquence d'opérations pour le démarrage à froid

1. Tournez la clé en position STOP.

   Résultat : La DEL STOP s'allume.

2. Tournez la clé en position MRES et maintenez-la dans cette position.

   Résultat : La DEL STOP reste éteinte pendant 1 seconde, s'allume pour 1 seconde, s'éteint de nouveau pendant 1 seconde, puis se rallume et reste allumée en feu fixe.

3. Tournez la clé en position RUN/RUNP.

Séquence d'opérations pour le démarrage à chaud

1. Tournez la clé en position STOP.

   Résultat : La DEL STOP s'allume.

2. Tournez la clé en position RUN/RUNP.

6.7 Mise en place de la carte mémoire

Carte mémoire comme mémoire de chargement

Vous pouvez installer une carte mémoire sur chacune des CPU du S7-400. La carte mémoire constitue la mémoire de chargement de la CPU. Certaines cartes conservent le programme utilisateur en mémoire, même après une coupure de tension.

Quel type de carte mémoire choisir ?

Il existe deux types de cartes mémoires : les cartes RAM et les cartes EPROM flash.

Vous choisirez l'une ou l'autre selon l'utilisation envisagée.

Si ...	alors ...
vous voulez uniquement augmenter la capacité de la mémoire de chargement intégrée de la CPU,	vous utilisez une carte RAM.
vous voulez conserver votre programme utilisateur sur la carte mémoire, même après une coupure de tension (en l'absence d'une sauvegarde ou en dehors de la CPU),	vous utilisez une carte EPROM flash.

Pour plus d'informations sur les cartes mémoires, reportez-vous au chapitre 1 du manuel de référence "*Caractéristiques des CPU*".

Mise en place de la carte mémoire

Procédez de la manière suivante pour installer la carte mémoire :

1. Tournez le commutateur de mode de la CPU sur STOP.
2. Insérez la carte mémoire dans la fente prévue à cet effet dans la CPU et enfoncez-la jusqu’à la butée.

   Observez la position du point de repère. La carte mémoire se laisse enficher dans la CPU uniquement dans la position représentée à la figure 6-2.

   Résultat : Un clignotement lent de la DEL STOP (0,5 Hz) signale que la CPU réclame l’effacement général.
3. Exécutez l’effacement général de la CPU en tournant le commutateur de mode sur la position MRES et en le ramenant à la position STOP.

   Résultat : La DEL STOP clignote pendant au moins 3 secondes à une fréquence de 2 Hz (effacement général en cours), puis reste allumée en feu fixe.

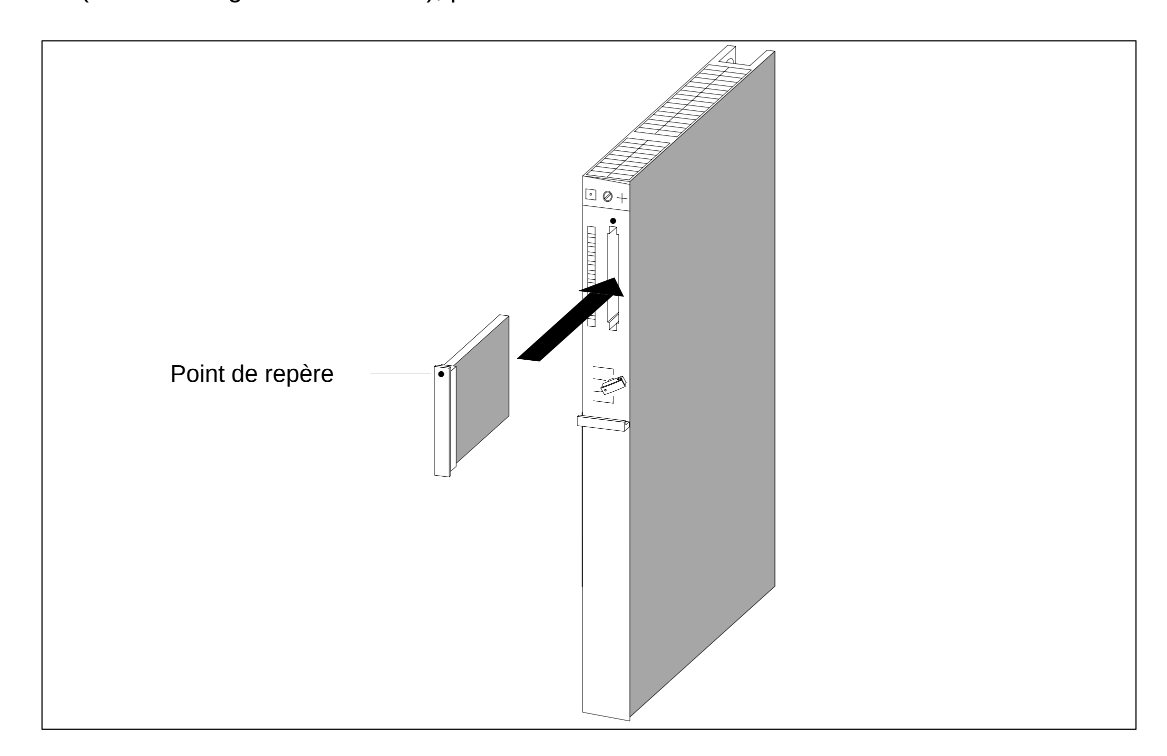


Figure 6-2   Mise en place d’une carte mémoire dans la CPU

Nota

Si vous enfichez ou extrayez la carte mémoire de la CPU lorsque l’automate est sous tension, la CPU réclamera un effacement général, signalé par le clignotement lent (0,5 Hz) de la DEL STOP.

Si vous enfichez ou extrayez la carte mémoire de la CPU lorsque l’automate est hors tension, la CPU exécutera automatiquement l’effacement général, dès la remise sous tension.

6.8 Mise en place de la pile de sauvegarde (option)

Sauvegarde

Selon le module d'alimentation, vous pouvez utiliser une ou deux piles de sauvegarde :

- pour sauvegarder un programme utilisateur que vous voulez conserver dans une mémoire RAM à l'abri des coupures de tension ;
- pour conserver de façon rémanente des mémentos, des temporisations, des compteurs et des données système, ainsi que des données contenues dans des blocs de données variables.

Vous pouvez aussi réaliser cette sauvegarde avec une tension externe (5 à 15 V cc). A cet effet, raccordez la tension externe à la prise "EXT BATT" sur la CPU (voir *Manuel de référence "Caractéristiques des CPU,* paragraphe 4.2). Par l'intermédiaire de la prise "EXT BATT" du coupleur IM récepteur, vous pouvez aussi sauvegarder les modules montés dans un châssis d'extension.

Mise en place de la ou des piles de sauvegarde

Pour mettre en place la ou les piles de sauvegarde dans le module d'alimentation, procédez de la manière suivante :

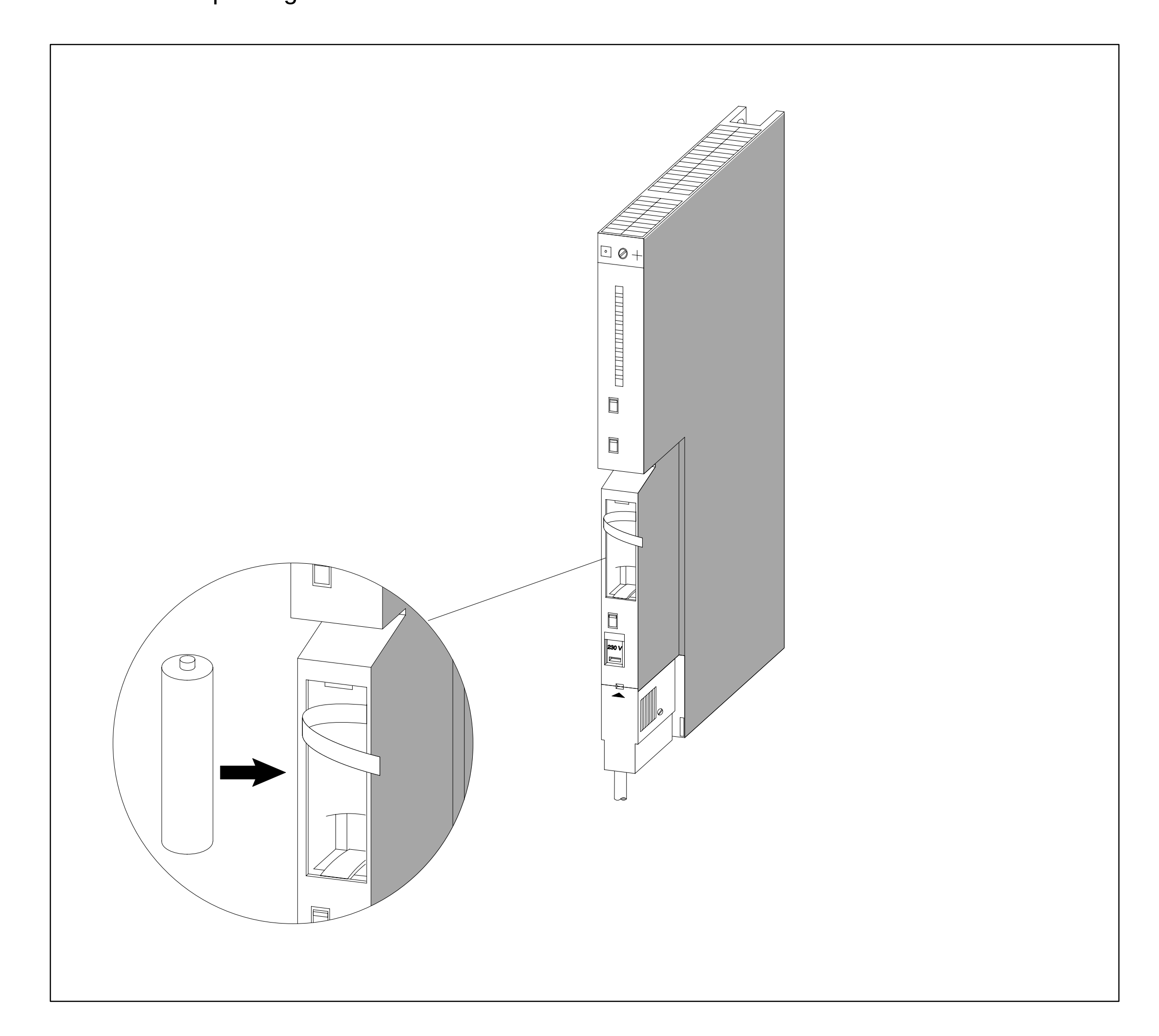
1. Parez tout d'abord à d'éventuelles décharges électrostatiques en touchant une pièce métallique du S7-400 mise à la terre.
2. Retirez le capot du module d'alimentation.
3. Introduisez la ou les piles de sauvegarde dans le logement prévu.

   Respectez la polarité.
4. Comme indiqué dans le tableau suivant, mettez en service la surveillance de la pile en poussant le commutateur sur la position BATT INDIC.

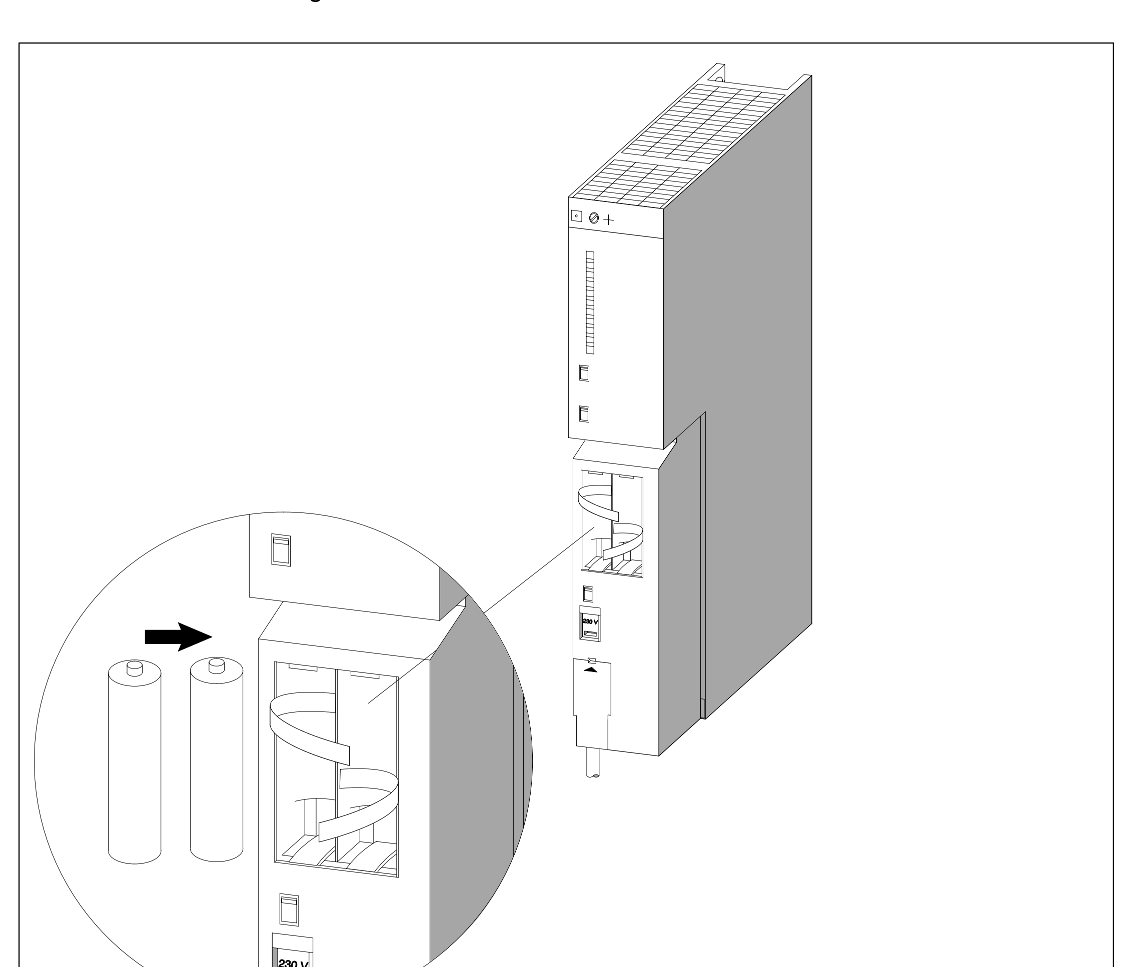
Si ...	alors ...
vous voulez surveiller une pile de sauvegarde dans un module d'alimentation simple largeur,	mettez le commutateur BATT INDIC sur la position BATT.
vous voulez surveiller une pile de sauvegarde dans un module d'alimentation double ou triple largeur,	mettez le commutateur BATT INDIC sur la position 1BATT.
vous voulez surveiller deux piles de sauvegarde dans un module d'alimentation double ou triple largeur,	mettez le commutateur BATT INDIC sur la position 2BATT.

5. Remontez le capot.

La figure ci-après montre comment introduire une pile de sauvegarde dans un module d’alimentation simple largeur.



La figure suivante montre comment introduire deux piles de sauvegarde dans un module d’alimentation double largeur.





Attention

Risque de blessures et de dégats matériels. Risque d’émanation de substances nocives.

La manipulation impropre d’une pile au lithium peut conduire à son explosion. Les piles au lithium âgées peuvent dégager des substances nocives. Prenez en considération les remarques suivantes :

- Ne jetez jamais au feu des piles neuves ou usagées. N’essayez ni de les souder (température maximale 100 °C), ni de les recharger. Risque d’explosion ! N’ouvrez jamais une pile. Remplacez une pile uniquement par une pile du même type. Approvisionnez-vous exclusivement chez Siemens (numéro de référence, voir *Manuel de référence “Caractéristiques des modules*, chapitre 11). Vous serez ainsi certain d’obtenir des piles qui résistent aux courts-circuits.
- Retournez les piles usagées à votre fournisseur ou déposez-les en déchetterie.

Couche de passivation

Les piles de sauvegarde utilisées sur le S7-400 sont des piles au lithium (lithium/chlorure de thionyle). Lorsque ces piles sont stockées pendant une longue période, une couche de passivation se forme, qui remet en cause leur usage immédiat. Après la mise sous tension du module d'alimentation, cela peut même provoquer un signal de défaut.

Les modules d'alimentation du S7-400 peuvent détruire cette couche de passivation de la pile au lithium, en débitant sur une charge définie. Cette opération peut durer quelques minutes. Dès que la couche de passivation est détruite et que la pile au lithium a atteint sa tension nominale, vous pouvez acquitter le signal de défaut du module d'alimentation en pressant la touche FMR.

La durée de stockage des piles au lithium n'étant généralement pas connue, nous proposons la démarche suivante :

- Introduisez la ou les piles de sauvegarde dans le logement prévu.
- Si le module d'alimentation signale un défaut de pile, acquittez avec la touche FMR.
- Si le défaut de pile ne disparaît pas, faites une nouvelle tentative au bout de quelques minutes.
- Si le défaut de pile ne disparaît toujours pas, sortez la ou les piles de leur logement et court-circuitez-les pendant 3 secondes au maximum.
- Replacez la ou les piles dans le logement et essayez de nouveau d'acquitter le défaut de pile avec la touche FMR.
- Si la DEL d'affichage du défaut de pile s'éteint, la ou les piles sont prêtes à fonctionner.
- Si la DEL d'affichage du défaut de pile ne s'éteint pas, la ou les piles sont vides.

Sortir la ou les piles

Procédez comme décrit dans le chapitre 7 pour extraire les piles de leur logement.

6.9 Mise en service du réseau PROFIBUS-DP

Introduction

Ce paragraphe décrit comment procéder pour la mise en service d'un réseau PROFIBUS-DP avec une CPU S7-400 comme maître DP.

Conditions

Avant de mettre en service le réseau PROFIBUS-DP, vérifiez si les conditions suivantes sont réalisées :

- Le réseau PROFIBUS-DP est constitué (voir chapitre 5).
- Avec STEP 7, vous avez configuré le réseau PROFIBUS-DP et affecté à toutes les stations une adresse PROFIBUS-DP (voir le manuel *Configuration matérielle et communication dans STEP 7 V 5.1*). Sur certaines stations DP, il faudra aussi régler les adresses au moyen des commutateurs de codage (reportez-vous à la description de chaque station DP).

Mise en service

1. Avec la PG, chargez dans la CPU la configuration du réseau PROFIBUS-DP constituée sous STEP 7 (configuration théorique). La façon de procéder est décrite dans le manuel *Configuration matérielle et communication dans STEP 7 V 5.1*.
2. Mettez tous les esclaves DP sous tension.
3. Sur la CPU, commutez de STOP sur RUN.

Comportement de la CPU à la mise en route

A la mise en route, la CPU compare la configuration réelle avec la configuration théorique. La durée de cette vérification est à régler avec STEP 7 et le paramètre “temps limites pour modules” dans le bloc de paramètres “Mise en route”. (Voir également le *Manuel de référence “Caractéristiques des CPU”*, chapitre 1, le manuel *Configuration matérielle et communication dans STEP 7 V 5.2* ainsi que l'aide en ligne de STEP 7).

Si la configuration théorique correspond à la configuration réelle, la CPU passe en RUN.

Si la configuration théorique est différente de la configuration réelle, le comportement de la CPU dépend du réglage du paramètre “Mise en route si configuration prévue ≠ configuration sur site” :

Mise en route si configuration prévue ≠ configuration sur site = oui (réglage par défaut)	Mise en route si configuration prévue ≠ configuration sur site = non
La CPU passe en RUN	La CPU reste à l'état STOP et après écoulement de la durée réglée dans le paramètre “temps limites pour modules”, la DEL BUSF commence à clignoter. Le clignotement de la DEL BUSF indique qu'il existe au moins un esclave DP qui ne répond pas. Dans ce cas, vérifiez si tous les esclaves DP sont bien sous tension ou bien lisez la mémoire tampon de diagnostic (voir *Configuration matérielle et communication dans STEP 7 V 5.2*).

6.10 Mise en place des cartouches interfaces (CPU 414-2, 414-3, 416-3, 417-4 et 417-4 H)

Cartouches interfaces validées

Nota

N'utilisez que des cartouches interfaces explicitement validées pour la mise en œuvre dans un S7-400.

Mise en place des cartouches interfaces



Attention

Risque d'endommagement des modules.

Si vous embrochez ou débrochez une cartouche interface sous tension, vous risquez d'endommager aussi bien la CPU que la cartouche interface elle-même. Exception : l'utilisation de cartouches de synchronisation dans un système H.

Ne montez ni ne retirez jamais les cartouches interfaces – à l'exception de la cartouche de synchronisation – sous tension. Avant de le faire, coupez l'alimentation (PS) du secteur.



Avertissement

Risque de blessures et de dommages matériels
Les cartouches interfaces comportent des composants sensibles aux décharges électrostatiques que vous pouvez détruire en les touchant.
Les températures des surfaces des composants peuvent atteindre 70 °C et peuvent provoquer des brûlures.
Vous devez donc toujours tenir les cartouches interfaces par les grands côtés de la plaque de façade.
Pour la mise en place des cartouches interfaces, respectez les directives CSDE.

Pour insérer une cartouche interface, procédez de la manière suivante :

1. Dans le cas d'un IF 964-DP ou d'un IF 960 HF (module de synchronisation), enlevez le cache frontal supplémentaire.
2. Procédez éventuellement à tous les réglages nécessaires sur la cartouche (par exemple, réglage du numéro de châssis sur une cartouche de synchronisation).
3. Tenez la cartouche interface par les grands côtés de la plaque de façade.
4. Engagez le circuit imprimé de la cartouche dans le guide-carte supérieur et inférieur du logement, comme le montre la figure 6-3.
5. Introduisez lentement la cartouche dans le logement jusqu'à ce que sa plaque façade vienne en appui contre le module.

6. Attention : Solidarisez à tout prix la plaque façade en serrant les deux vis imperdables à empreinte cruciforme M2,5 x 10 qui se trouvent du côté gauche.
7. Fixez le cache frontal supplémentaire si vous utilisez un IF 964-DP ou un IF 960-HF (module de synchronisation).

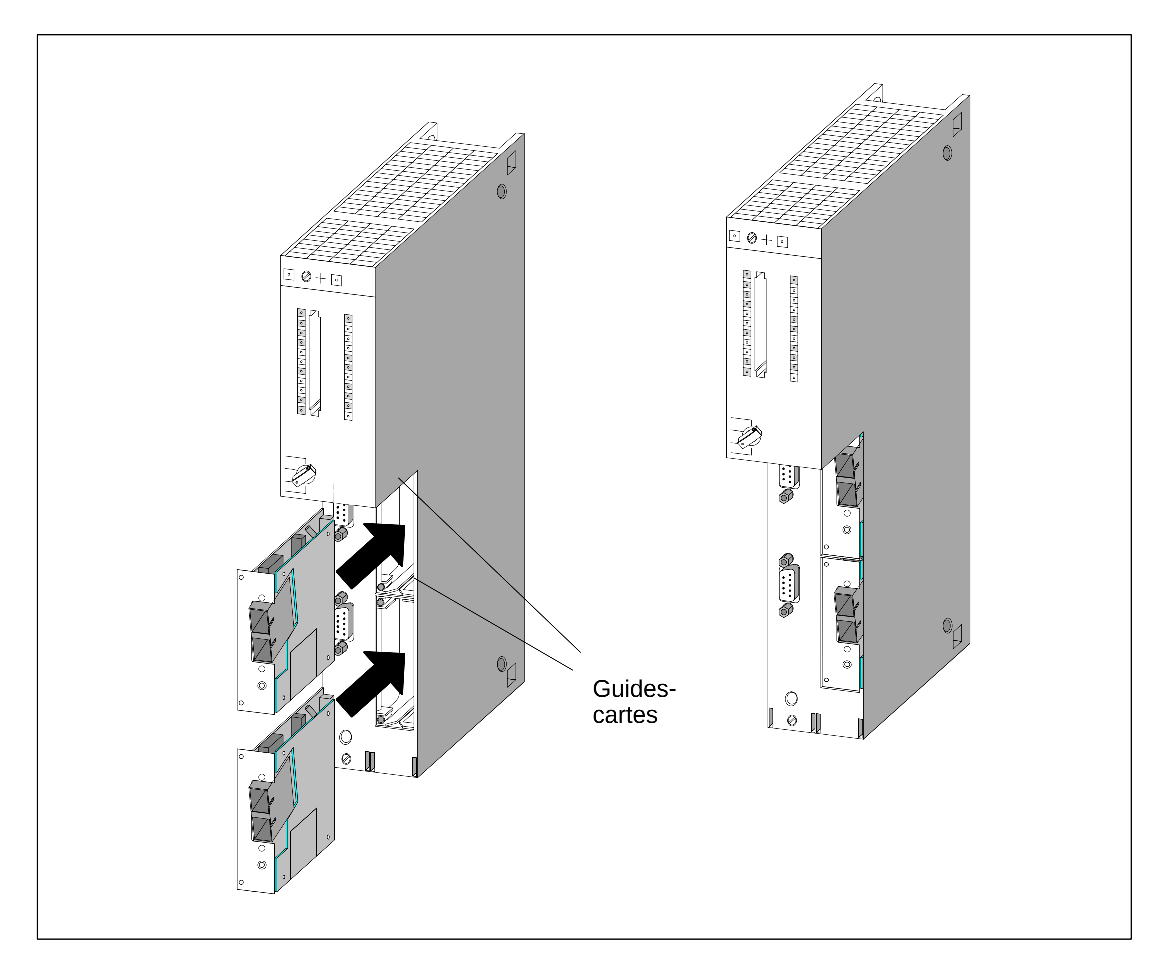


Figure 6-3 Montage de cartouches interfaces dans une CPU

Obturation des logements non occupés

A la livraison, tous les logements sont fermés par des plaques d’obturation fixées par vis au module.

Laissez fermés les logements de cartouche inutilisés.

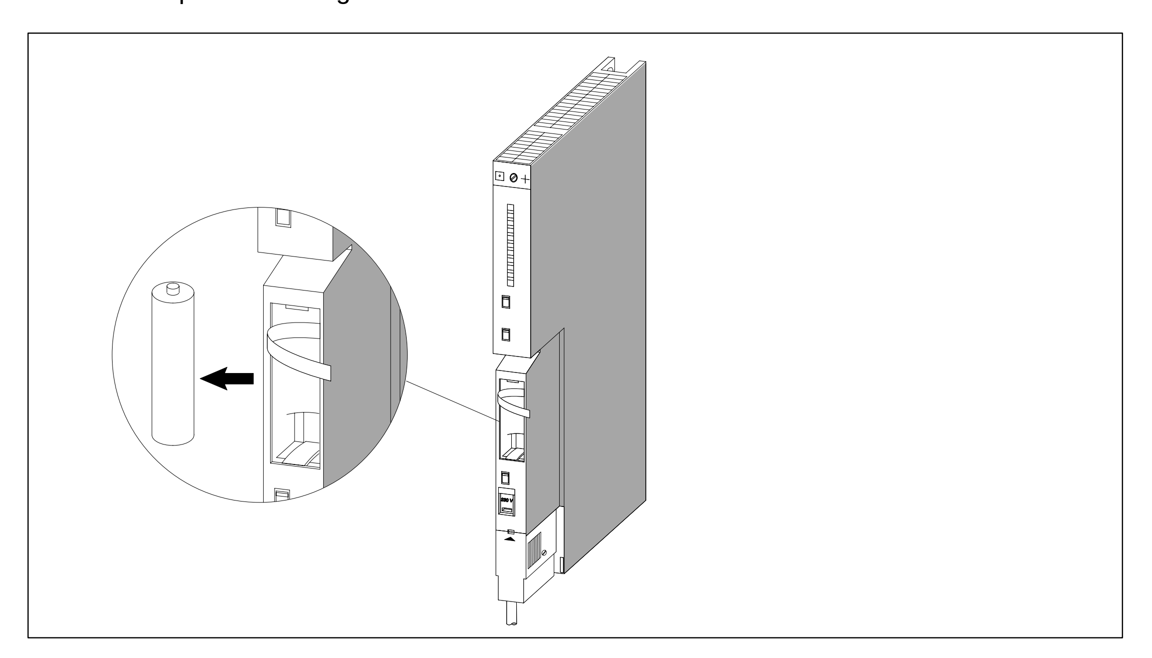
Maintenance 7

Contenu de ce chapitre

7.1 Remplacement de la pile de sauvegarde

Remplacement de la pile de sauvegarde

1. Parez tout d’abord à d’éventuelles décharges électrostatiques en touchant une pièce métallique du S7-400 mise à la terre.
2. Retirez le capot du module d’alimentation.
3. Sortez la pile de son logement en tirant sur la bride.



4. Mettez la nouvelle pile en place dans le logement.

   Respectez la polarité.
5. Mettez en service la surveillance de la pile en poussant le commutateur sur la position BATT INDIC.

Si ...	alors ...
vous voulez surveiller une pile de sauvegarde dans un module d’alimentation simple largeur,	mettez le commutateur BATT INDIC sur la position BATT.
vous voulez surveiller une pile de sauvegarde dans un module d’alimentation double ou triple largeur,	mettez le commutateur BATT INDIC sur la position 1BATT.
vous voulez surveiller deux piles de sauvegarde dans un module d’alimentation double ou triple largeur,	mettez le commutateur BATT INDIC sur la position 2BATT.

6. Confirmez en pressant la touche FMR.
7. Remettez en place le capot sur le module d’alimentation.

Nota

Lorsque ces piles sont stockées pendant une longue période, une couche de passivation peut se former. Reportez-vous au paragraphe 6.8 dans lequel ce sujet est développé.

Usage des piles de sauvegarde

Il est recommandé de remplacer les piles de sauvegarde tous les ans.

Respectez la réglementation ou les directives sur la récupération des piles au lithium en vigueur dans votre pays.

Stockez les piles de sauvegarde dans un endroit frais et sec.

Les piles de sauvegarde se conservent 10 ans. Toutefois, une couche de passivation peut se former pendant le stockage.

Règles de manipulation des piles de sauvegarde

Pour évitez tout accident pendant la manipulation des piles de sauvegarde, il y a lieu de respecter les règles suivantes :



Attention

Une manipulation des piles de sauvegarde non conforme aux règles de l'art risque de provoquer des blessures ou des dommages matériels.

Les piles de sauvegarde peuvent en effet s'enflammer ou exploser si elles sont portées à haute température ou endommagées !

- Ne pas essayer de charger
- ne pas échauffer
- ne pas jeter au feu
- ne pas percer
- ne pas compresser les piles de sauvegarde

Stockez les piles de sauvegarde dans un endroit frais et sec.

7.2 Remplacement du module d'alimentation

Numérotation des emplacements

Si vous avez numéroté les modules en leur affectant le numéro de leur emplacement dans le châssis, vous devez ôter le numéro apposé sur le module à remplacer pour l'affecter au module de remplacement.

Démontage du module (les étapes 1 et 2 sautent en cas d'alimentation redondante)

1. Tournez le commutateur de mode de la CPU sur STOP.

   Selon la programmation, la CPU peut rester en mode RUN quand vous changez le module d'alimentation d'un châssis d'extension. Vous pouvez sauvegarder les données dans le châssis d'extension par l'intermédiaire de la prise "EXT.-BATT" du coupleur IM récepteur.
2. Si vous voulez sauvegarder les données dans la CPU, vous pouvez le faire par l'intermédiaire de la prise "EXT.-BATT" de la CPU (voir *Manuel de référence,* chapitre 4).
3. Positionnez le commutateur de mise en veille du module d'alimentation sur ⏻ (tensions de sortie 0 V).
4. Ouvrez le dispositif de sectionnement de l'alimentation.
5. Retirez le capot du module.
6. Le cas échéant, sortez la ou les piles de sauvegarde.
7. Déconnectez la fiche secteur du module d'alimentation.
8. Dévissez les vis de fixation du module.
9. Tirez sur le module en le faisant basculer pour le dégager.

Montage d'un nouveau module

1. Commencez par vérifier le sélecteur de tension.
2. Accrochez le nouveau module (de même type) en haut du châssis et rabattez-le vers le bas.
3. Vissez le module au châssis.
4. Vérifiez si le dispositif de sectionnement de l'alimentation est en position d'ouverture et le commutateur de mise en veille sur ⏻ .
5. Connectez la fiche secteur sur le module d'alimentation.
6. Le cas échéant, mettez la ou les piles en place.
7. Remettez le capot en place.
8. Fermez le dispositif de sectionnement de l'alimentation
9. Positionnez le commutateur de mise en veille du module d'alimentation sur I (tensions de sortie sur valeur nominale).
10. Le cas échéant, tournez le commutateur de mode de la CPU sur RUN.

Comportement du S7-400 après remplacement d'un module

En cas d'erreur après le remplacement du module, lisez le contenu de la mémoire tampon de diagnostic.

7.3 Remplacement d’une CPU

Numérotation des emplacements

Si vous avez numéroté les modules en leur affectant le numéro de leur emplacement dans le châssis, vous devez ôter le numéro apposé sur le module à remplacer pour l’affecter au module de remplacement.

Sauvegarde des données

Sauvegardez le programme utilisateur et les paramètres de configuration.

Extraction du module

1. Tournez le commutateur de mode de la CPU sur STOP.
2. Positionnez le commutateur de mise en veille du module d’alimentation sur ⏻ (tensions de sortie 0 V).
3. Retirez le capot de la CPU.
4. Le cas échéant, déconnectez la fiche MPI.
5. Le cas échéant, déconnectez la fiche de la prise ”EXT.-BATT”.
6. Sortez la carte mémoire.
7. Dévissez les vis de fixation du module.
8. Tirez sur le module en le faisant basculer pour le dégager.

Montage d’un nouveau module

1. Accrochez le nouveau module (de même type) en haut du châssis et rabattez-le vers le bas.
2. Vissez le module au châssis.
3. Le cas échéant, introduisez la fiche pour alimentation externe dans la prise.
4. Tournez le commutateur de mode de la CPU sur STOP.
5. Introduisez la carte mémoire.
6. Positionnez le commutateur de mise en veille du module d’alimentation sur I (tensions de sortie sur valeur nominale).

   La façon de procéder ensuite diffère selon que vous mettez en place une carte EPROM flash ou non et selon que votre installation est montée en réseau ou non.

7. Si vous travaillez avec une carte EPROM flash, poursuivez de la manière suivante :

   Transférez les données utilisateur et les données de configuration.

   Tournez le commutateur de mode de la CPU sur RUN.

   Remettez le capot en place.

8. Si votre système n’est pas installé en réseau, poursuivez de la manière suivante :

   Transférez les données utilisateur et les données de configuration à l’aide de la PG et du câble PG (voir paragraphe 6.3).

   Tournez le commutateur de mode de la CPU sur RUN.

   Remettez le capot en place.

9. Si votre système est installé en réseau, poursuivez de la manière suivante :

   Transférez les données utilisateur et les données de configuration à l’aide de la PG et du câble PG (voir paragraphe 6.3).

   Raccordez le module au réseau à l’aide de la fiche MPI.

   Tournez le commutateur de mode de la CPU sur RUN.

   Remettez le capot en place.

Comportement du S7-400 après remplacement d’un module

En cas d’erreur après le remplacement du module, lisez le contenu de la mémoire tampon de diagnostic.

7.4 Remplacement d’un module TOR ou analogique

Numérotation des emplacements

Si vous avez numéroté les modules en leur affectant le numéro de leur emplacement dans le châssis, vous devez ôter le numéro apposé sur le module à remplacer pour l’affecter au module de remplacement.

Montage de modules

1. D’une manière générale, vous pouvez rester en mode RUN pour remplacer des modules TOR ou analogiques. Le programme STEP 7 doit être écrit afin d’éviter une réaction inopinée du processus.

   Si vous n’êtes pas sûr du comportement de votre programme, tournez le commutateur de mode de la CPU sur STOP.



Attention

Si vous manipulez de façon incorrecte les connecteurs frontaux, vous risquez de vous blesser et de provoquer des dommages matériels.

Attention lorsque vous enfichez ou retirez les connecteurs frontaux en service : les broches du module peuvent être portées à des tensions dangereuses > 25 V ca ou > 60 V cc.

Lorsque de telles tensions sont appliquées sur un connecteur frontal, le remplacement des modules sous tension doit être fait exclusivement par des électriciens qualifiés ou des personnes dûment formées à cette intervention. Evitez à tout prix d’entrer en contact avec les broches du module.

2. Dévissez la vis de fixation du connecteur frontal et déconnectez ce dernier du module.
3. Dévissez les vis de fixation du module.
4. Tirez sur le module en le faisant basculer pour le dégager.

Nota

Pour permettre à la CPU de détecter le démontage et le remontage d’un module TOR ou analogique, laissez s’écouler au moins 2 secondes avant de remonter le module.

Ôter le détrompeur du connecteur frontal

Avant de monter le connecteur frontal, rompez la partie avant du détrompeur sur le module, car cette partie figure déjà dans le connecteur frontal câblé.



Avertissement

Risque d'endommagement du module !

Si vous essayez de connecter le connecteur frontal d'un module TOR sur un module analogique par exemple, vous risquez de détériorer le module.

Utilisez exclusivement des modules avec des détrompeurs complets.

Montage d'un nouveau module

1. Accrochez le nouveau module (de même type) en haut du châssis et rabattez-le vers le bas.
2. Vissez le module dans le châssis à l'aide des deux vis de fixation.
3. Connectez le connecteur frontal au module.
4. Si vous aviez mis la CPU en STOP, remettez-la en mode RUN.
5. Tout module programmable, nouvellement mis en place dans le châssis, est paramétré par la CPU.

Comportement du S7-400 après remplacement d'un module

En cas d'erreur après le remplacement du module, lisez le contenu de la mémoire tampon de diagnostic.

Remplacement du connecteur frontal

1. Coupez toutes les alimentations du module concerné.
2. Dévissez la vis de fixation du connecteur frontal et déconnectez ce dernier du module.
3. Ôtez les bandes de repérage sur le connecteur à remplacer et mettez-les en place sur le nouveau connecteur.
4. Câblez le nouveau connecteur frontal.
5. Branchez le nouveau connecteur sur le module.
6. Vissez le nouveau connecteur.
7. Mettez l'alimentation en marche.

7.5 Remplacement des fusibles de modules TOR

Modules avec fusibles

Les modules suivants comportent des fusibles que vous pouvez remplacer vous-même le cas échéant :

- Module de sorties TOR SM 422; DO 16 x 20–120 Vca/2A (6ES7422-5EH00-0AB0)
- Module de sorties TOR SM 422; DO 8 x 120/230 Vca/5A (6ES7422-1FF00-0AA0)
- Module de sorties TOR SM 422; DO 16 x 120/230 Vca/2A (6ES7422-1FH00-0AA0)

Vérifier l’installation

Eliminez la cause qui a conduit à la fusion des fusibles.

Remplacement des fusibles

Pour accéder aux fusibles d’un module TOR, il faut débrancher le connecteur frontal du module et détacher le module du châssis.



Attention

La manipulation non conforme de modules TOR peut conduire à des blessures ou à des dommages matériels.

Les couvercles situés du côté droit du module recouvrent des parties sous tension dangereuse > 25 Vca ou > 60 Vcc.

Avant d’ouvrir ces couvercles, veillez à ce que le connecteur frontal soit détaché du module ou que le module soit séparé de sa tension d’alimentation.



Attention

Si vous manipulez de façon incorrecte les connecteurs frontaux, vous risquez de vous blesser et de provoquer des dommages matériels.

Attention lorsque vous enfichez ou retirez les connecteurs frontaux en service : les broches du module peuvent être portées à des tensions dangereuses > 25 V ca ou > 60 V cc.

Lorsque de telles tensions sont appliquées sur un connecteur frontal, le remplacement des modules sous tension doit être fait exclusivement par des électriciens qualifiés ou des personnes dûment formées à cette intervention. Evitez à tout prix d’entrer en contact avec les broches du module.

Pour remplacer les fusibles, procédez de la manière suivante :

1. Le programme STEP 7 doit être écrit afin d'éviter une réaction inopinée du processus.

   Si vous n'êtes pas sûr du comportement de votre programme, tournez le commutateur de mode de la CPU sur STOP.
2. Dévissez la vis de fixation du connecteur frontal et déconnectez-le du module.
3. Dévissez les vis de fixation du module.
4. Tirez sur le module en le faisant basculer pour le dégager.

Nota

Afin que le débrochage et l'embrochage de modules TOR soient décelés par la CPU, il faut attendre au moins 2 secondes entre le débrochage et le réembrochage !

---

5. Retirez les couvercles du côté droit du module en faisant levier avec un tournevis.
6. Remplacez les fusibles fondus par des fusibles du même type.
7. Engagez les becs des couvercles dans les échancrures correspondantes du boîtier du module et rabattez les couvercles pour les réencliqueter.
8. Accrochez le module à son emplacement et rabattez-le vers le bas pour l'enficher sur le châssis.
9. Vissez le module dans le châssis à l'aide des deux vis de fixation.
10. Connectez le connecteur frontal au module.
11. Si vous aviez mis la CPU en STOP, remettez-la en mode RUN.
12. Tout module programmable, nouvellement mis en place dans le châssis, est paramétré par la CPU.

Comportement du S7-400 après remplacement d'un fusible

En cas d'erreur après le remplacement du fusible, lisez le contenu de la mémoire tampon de diagnostic.

7.6 Remplacement de coupleurs IM

Numérotation des emplacements

Si vous avez numéroté les modules en leur affectant le numéro de leur emplacement dans le châssis, vous devez ôter le numéro apposé sur le module à remplacer pour l'affecter au module de remplacement.

Montage et démontage des modules sous tension

Soyez attentif à l'avertissement ci-après concernant le montage et le démontage des coupleurs IM et des câbles de liaison correspondants.



Avertissement

Risque de perte ou d'altération des données !

Si vous raccordez ou déconnectez des coupleurs et/ou leurs câbles de liaison alors qu'ils sont sous tension, vous risquez de perdre ou de détériorer des données.

Avant d'intervenir, coupez l'alimentation des modules d'alimentation des châssis de base et d'extension sur lesquels vous avez l'intention de travailler.

Démontage de modules et changement de câbles

1. Si vous voulez sauvegarder vos données dans la CPU, vous pouvez le faire avec une pile de sauvegarde ou une alimentation externe (voir *Manuel de référence, chapitre 4).*
2. Tournez le commutateur de mode de la CPU sur STOP.
3. Sur les deux modules d'alimentation (celui du châssis de base et celui du châssis d'extension), réglez le commutateur de mise en veille sur ⏻ (tensions de sortie 0 V).
4. Retirez le capot du module.
5. Détachez les câbles de liaison.
6. Le cas échéant, retirez le connecteur de terminaison.
7. Dévissez les vis de fixation du module.
8. Tirez sur le module en le faisant basculer pour le dégager.

Montage d’un nouveau module

1. Réglez sur le coupleur IM récepteur le numéro du châssis.
2. Accrochez le nouveau module (de même type) en haut du châssis et rabattez-le vers le bas.
3. Vissez le module au châssis.
4. Fixez les câbles de liaison.
5. Le cas échéant, remettez en place le connecteur de terminaison.
6. Remettez en place le capot.
7. Commencez par mettre sous tension le module d’alimentation dans le châssis d’extension.
8. Mettez ensuite sous tension le module d’alimentation dans le châssis de base.
9. Tournez le commutateur de mode de la CPU sur RUN.

Comportement du S7-400 après remplacement d’un module

En cas d’erreur après le remplacement du module, lisez le contenu de la mémoire tampon de diagnostic.

7.7 Remplacement du fusible dans l'unité de ventilation

Type de fusible

Le fusible de l'unité de ventilation est de type G 5 x 20 mm, couramment commercialisé et conforme à la norme DIN.

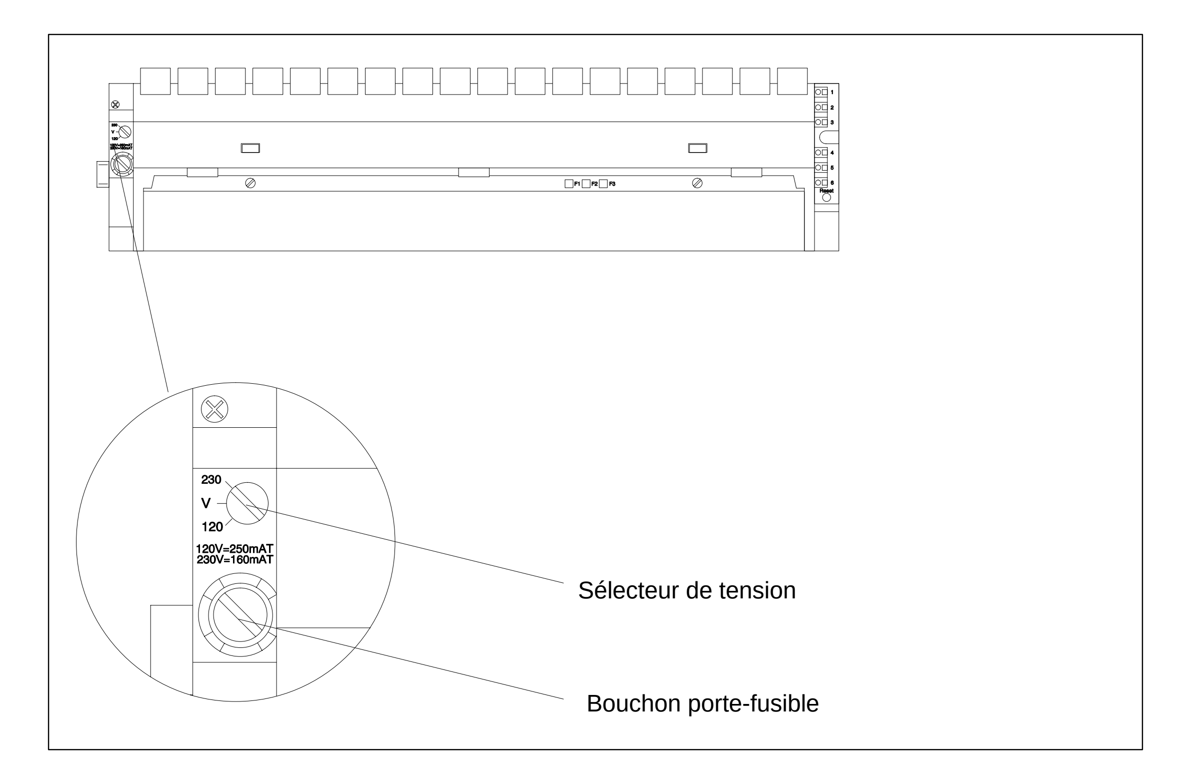
Utilisez des fusibles suivants :

- 160 mA T si le sélecteur de tension est réglé sur 230 V,
- 250 mA T si le sélecteur de tension est réglé sur 120 V.

Remplacement du fusible

Pour remplacer le fusible dans le module, procédez de la manière suivante :

1. Coupez l'alimentation de l'unité de ventilation.
2. Avec un tournevis, tournez le bouchon porte-fusible pour l'extraire.

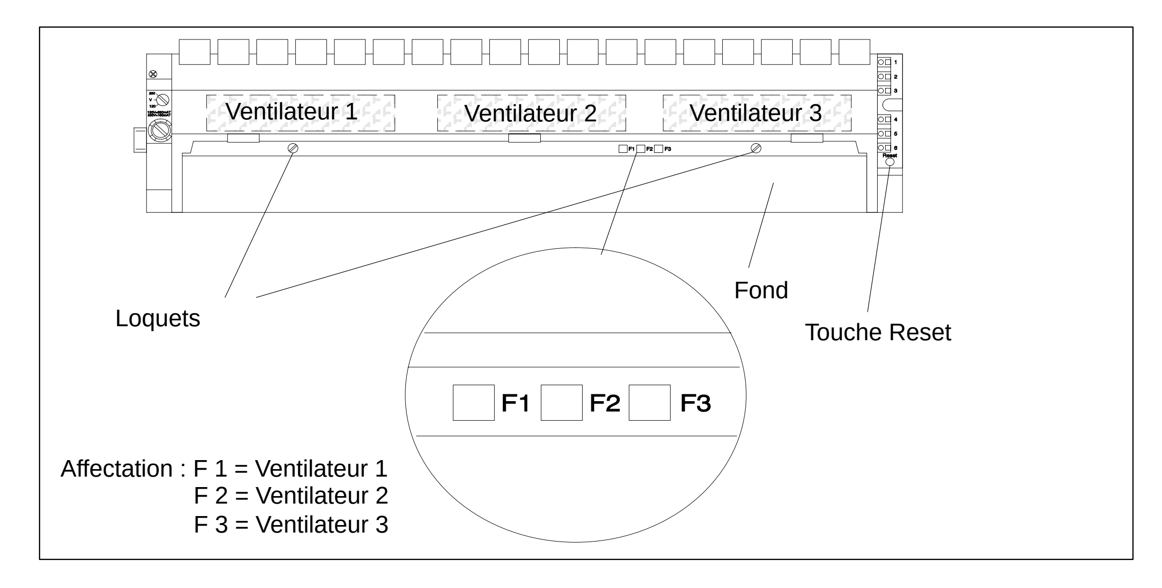


3. Sortez le fusible défectueux du bouchon porte-fusible.
4. Mettez le fusible neuf dans le bouchon porte-fusible, puis insérez ce dernier dans l'unité de ventilation et tournez-le pour le fixer.
5. Raccordez de nouveau l'unité de ventilation à l'alimentation.

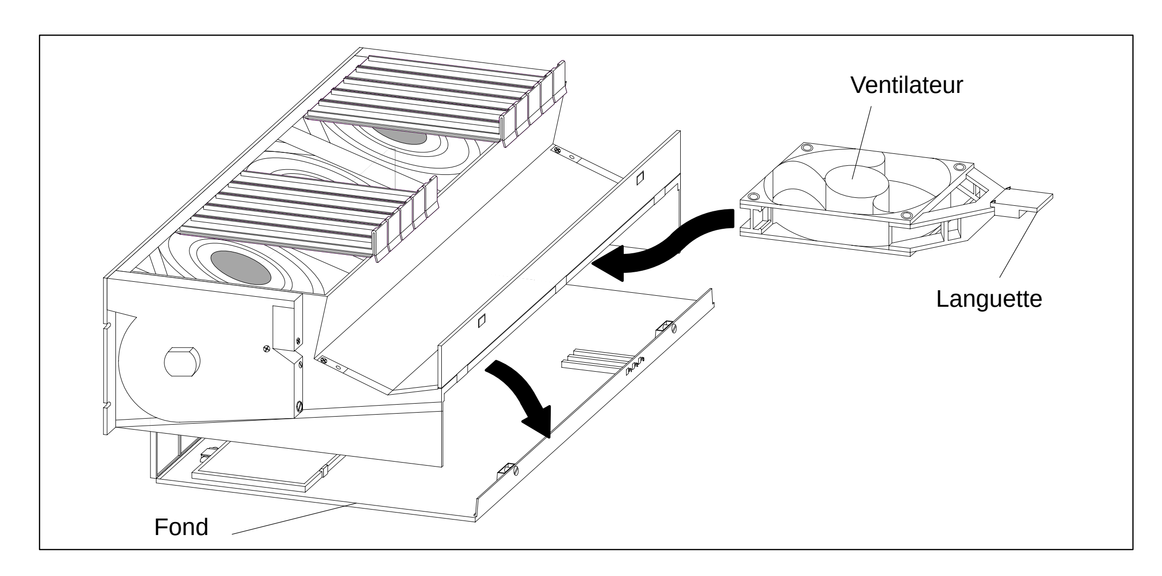
7.8 Remplacement en service des ventilateurs de l’unité de ventilation

Dépose des ventilateurs

1. Avec un tournevis, effectuez un quart de tour à gauche pour déverrouiller les deux loquets de fermeture situés sur la façade de l’unité de ventilation.



2. Saisissez le fond de l’unité de ventilation à deux mains, pressez-le légèrement vers le bas et tirez-le vers vous pour le sortir complètement de l’unité de ventilation.
3. Déverrouillez le ventilateur à remplacer en appuyant sur la languette avec le pouce.

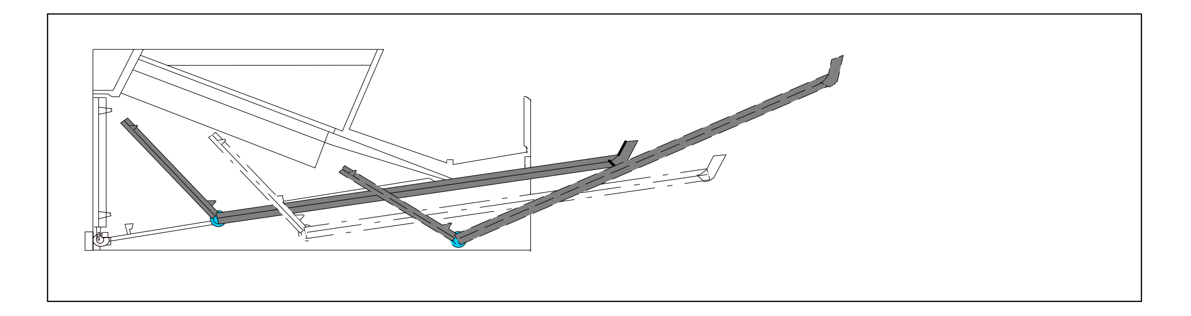


4. Sortez le ventilateur à remplacer.
5. Introduisez à sa place le nouveau ventilateur jusqu’à la butée.
6. Introduisez le fond dans l’unité de ventilation et repoussez-le vers le haut.
7. Avec un tournevis, reverrouillez les deux loquets de fermeture en les tournant d’un quart de tour à droite.
8. Avec un objet pointu, pressez la touche RESET. La DEL de défaut s’éteint et le ventilateur commence à tourner.

7.9 Remplacement sous tension du filtre dans l’unité de ventilation

Remplacement du filtre

1. Avec un tournevis, effectuez un quart de tour à gauche pour déverrouiller les deux loquets de fermeture situés sur la façade de l’unité de ventilation.
2. Saisissez le fond de l’unité de ventilation à deux mains, pressez-le légèrement vers le bas, tirez-le vers vous, puis en dernier lieu faites-le légèrement basculer vers le haut pour l’extraire entièrement de l’unité de ventilation.

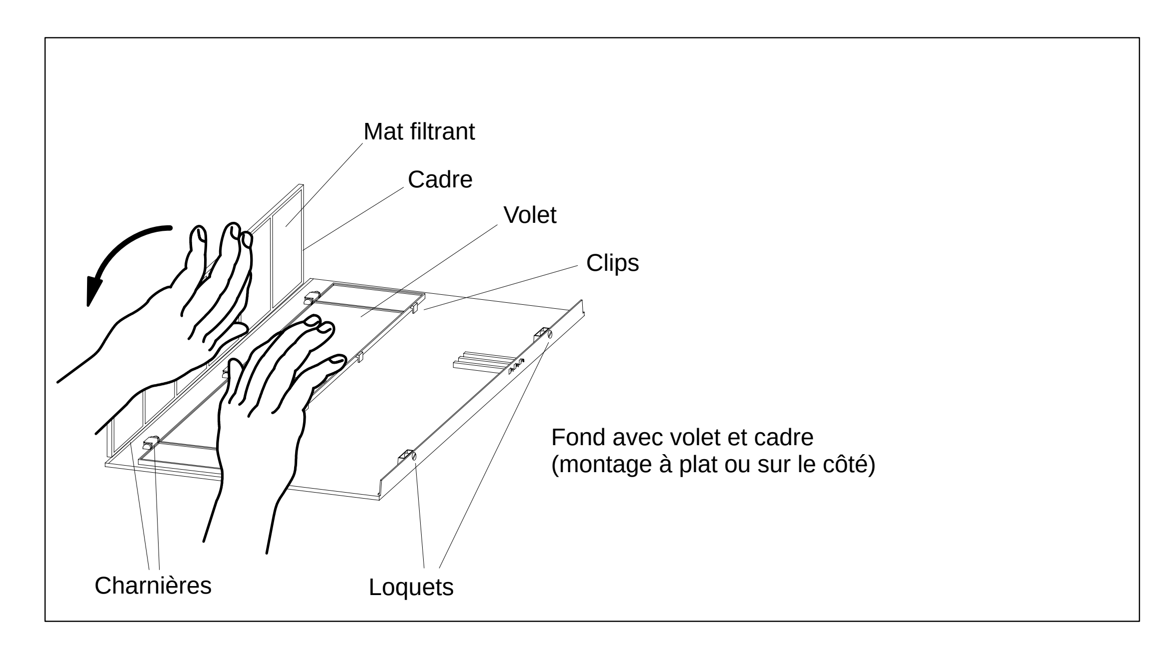


3. Le filtre est placé à plat sur le fond ou dressé sur la paroi arrière. Il y est immobilisé par des charnières ou par des clips. On appelle filtre l’ensemble formé par le cadre et le mat filtrant.

   Pour démonter le filtre, procédez comme suit :

   – Si le filtre est fixé sur le fond :
     Effectuez à proximité des clips une pression de bas en haut sur le cadre qui se déclipse et que vous pouvez alors retirer.

   – Le cadre est fixé sur la paroi postérieure du fond :
     Du plat de la main, faites pression sur le cadre de bas en haut pour qu’il sorte des charnières.



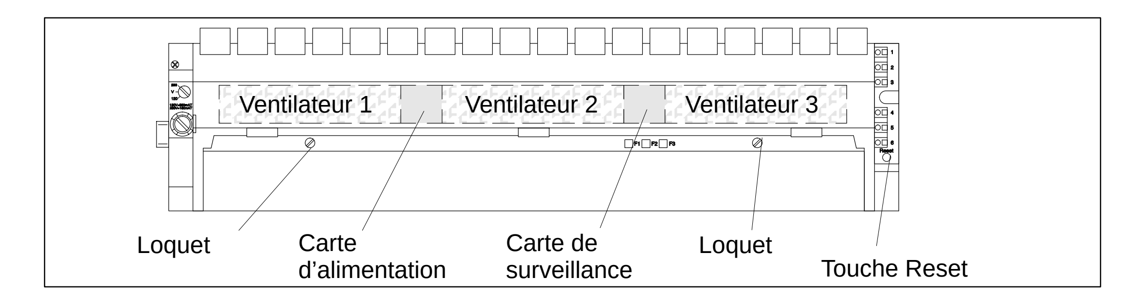
4. Montage du nouveau filtre :
   - Montage à plat :
     Engagez le cadre dans les charnières sur la tranche du fond et enclenchez–le dans les clips.
   - Montage à l'arrière :
     Tenez le cadre à peu près à angle droit avec le fond et engagez-le dans les charnières qui bordent l'arête postérieure du fond.
5. Introduisez le fond dans l'unité de ventilation et repoussez-le vers le haut.
6. Avec un tournevis, reverrouillez les deux loquets de fermeture en les tournant d'un quart de tour à droite.
7. Le remplacement du filtre ne provoque aucune alarme. Vous n'avez donc pas besoin de presser la touche RESET.

7.10 Remplacement de la carte d’alimentation et de la carte de surveillance sur l’unité de ventilation

Remplacement de la carte imprimée

1. Coupez l’alimentation de l’unité de ventilation.
2. Avec un tournevis, effectuez un quart de tour à gauche pour déverrouiller les deux loquets de fermeture situés sur la façade de l’unité de ventilation.
3. Sortez le fond de l’unité de ventilation (voir paragraphe 7.9).

La figure suivante représente l’unité de ventilation vue de face. On y voit l’emplacement des cartes.



4. Sortez la carte défectueuse en la tirant vers vous.
5. Insérez la nouvelle carte jusqu’à la butée.
6. Introduisez le fond dans l’unité de ventilation et repoussez-le vers le haut.
7. Avec un tournevis, reverrouillez les deux loquets de fermeture en les tournant d’un quart de tour à droite.
8. Raccordez de nouveau l’unité de ventilation à l’alimentation.
9. Avec un objet pointu, pressez la touche RESET. Les ventilateurs commencent à fonctionner.



Avertissement

Risque d’endommagement des composants électroniques !

Si vous n’observez pas les directives relatives aux composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE) lors de l’intervention sur des cartes à composants électroniques, vous risquez de les endommager par des décharges statiques.

Respectez les directives CSDE (voir Annexe).

7.11 Remplacement de barrettes mémoire

Extension de la mémoire

Vous pouvez étendre la mémoire de travail de la CPU 417-4 et de la CPU 417-4 H à l'aide de barrettes mémoire. Tenez compte des règles suivantes :

1. Si un seul module est enfiché, il doit se trouver à l'emplacement 1.
2. Un second module ne peut être enfiché que si un module 4Mo est enfiché à l'emplacement 1

Les combinaisons suivantes sont possibles :

Emplacement 1	Emplacement 2
2 Mo	–
4 Mo	–
4 Mo	2 Mo
4 Mo	4 Mo

Pour pouvoir remplacer des barrettes mémoire dans un module d'unité centrale, vous devez démonter le module d'unité centrale du châssis. (voir paragraphe 7.3).



Attention

Risque d'endommagement des barrettes.

Si vous ne respectez pas expressément les directives relatives aux composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE), vous risquez d'endommager aussi bien la CPU que les barrettes mémoire.

Mettez les barrettes mémoire en place en respectant les directives CSDE.

Utilisez exclusivement des cartouches mémoire prévues pour le module d'unité centrale concerné.

Remplacement des barrettes mémoire

Pour remplacer les barrettes mémoire dans la CPU, procédez comme suit (voir la figure 7-1) :

1. Retirez le couvercle sur le côté gauche de la CPU en dévissant les trois vis qui le maintiennent.
2. Ecartez légèrement les deux rails de guidage latéraux afin de débloquer la barrette mémoire, puis soulevez celle-ci à un angle de 45º.
3. Débrochez la barrette mémoire du connecteur.
4. Enfoncez la première barrette mémoire à un angle d'environ 45º dans l'emplacement. Tenez compte de l'encoche sur la face avant de la barrette (protection contre l'inversion de polarité).
5. Enfoncez la barrette vers le bas jusqu'à ce que les encoches sur les côtés de la barrette s'enclenchent dans les saillies correspondantes de l'emplacement. Veillez à ce que le drapeau métallique à l'extrémité de la barrette repose sur le bord métallique du module.

6. Enfichez le cas échéant la seconde barrette mémoire de la même manière dans l'emplacement 2.
7. Remettez le couvercle sur le côté gauche de la CPU en revissant les trois vis de fixation.

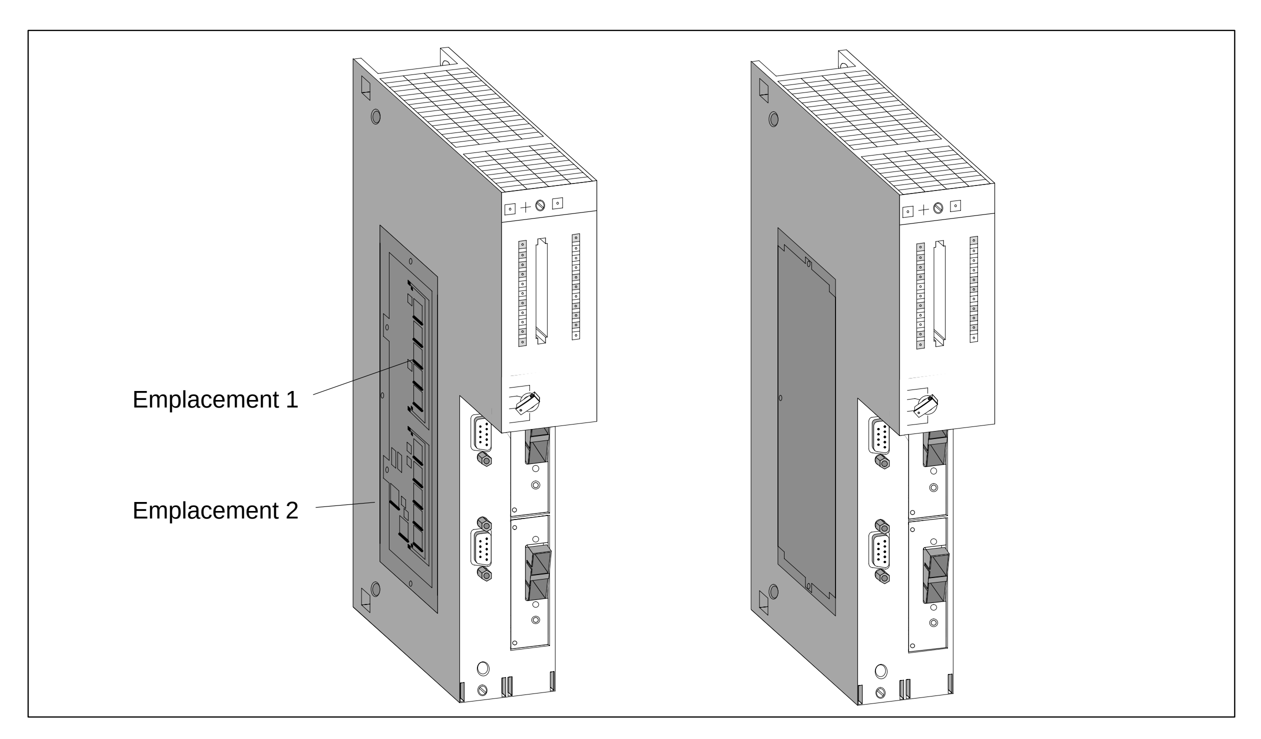


Figure 7-1 Remplacement des barrettes mémoire dans la CPU

Nota

Les connecteurs accueillant les barrettes sont pourvus d'un détrompage (voir figure 7-2). Ne forcez donc jamais quand vous mettez les barrettes en place.

Pour démonter les barrettes mémoire, exercez une légère pression afin d'écarter les rails de guidage (voir figure 7-2).

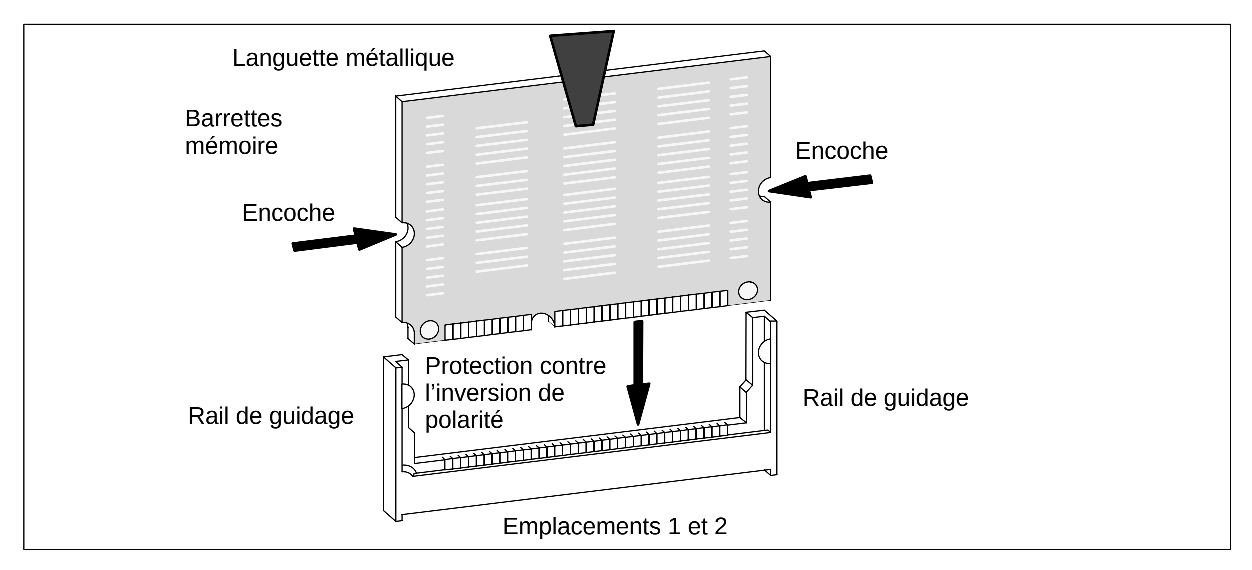


Figure 7-2 Barrettes mémoire

7.12 Remplacement des cartouches interfaces

Cartouches interfaces validées

Nota

N'utilisez que des cartouches interfaces explicitement validées pour la mise en œuvre dans un S7-400.

Débrochage des cartouches interfaces



Attention

Risque d'endommagement des modules.

Si vous embrochez ou débrochez une cartouche interface sous tension, vous risquez d'endommager aussi bien la CPU que la cartouche interface elle-même. Exception : l'utilisation de modules de synchronisation dans un système H.

Ne montez ni ne retirez jamais les cartouches interfaces – à l'exception du module de synchronisation – sous tension. Avant de le faire, coupez l'alimentation (PS) du secteur.



Avertissement

Risque de blessures et de dommages matériels
Les cartouches interfaces comportent des composants sensibles aux décharges électrostatiques que vous pouvez détruire en les touchant.
Les températures des surfaces des composants peuvent atteindre 70 °C et peuvent provoquer des brûlures.
Vous devez donc toujours tenir les cartouches interfaces par les grands côtés de la plaque de façade.
Pour la mise en place des cartouches interfaces, respectez les directives CSDE.

Vous pouvez remplacer une cartouche interface sans démonter le module d’unité centrale de son châssis. La marche à suivre est la suivante :

1. Commutez le module d’unité centrale sur STOP.
2. Déconnectez l’unité centrale du secteur (sauf dans le cas du module de synchronisation
3. Dévissez les vis des connecteurs Sub-D et retirez tous les connecteurs.
4. Dévissez les deux vis à fente imperdables servant à fixer la plaque de façade de la cartouche interface sur le côté gauche du logement jusqu’à ce que celles-ci soient sorties d’environ 6 mm.
5. Sortez lentement la cartouche interface du rail de guidage de son logement
6. (voir la fiigure 7-3) en la tenant par les grands côtés de la plaque de façade.

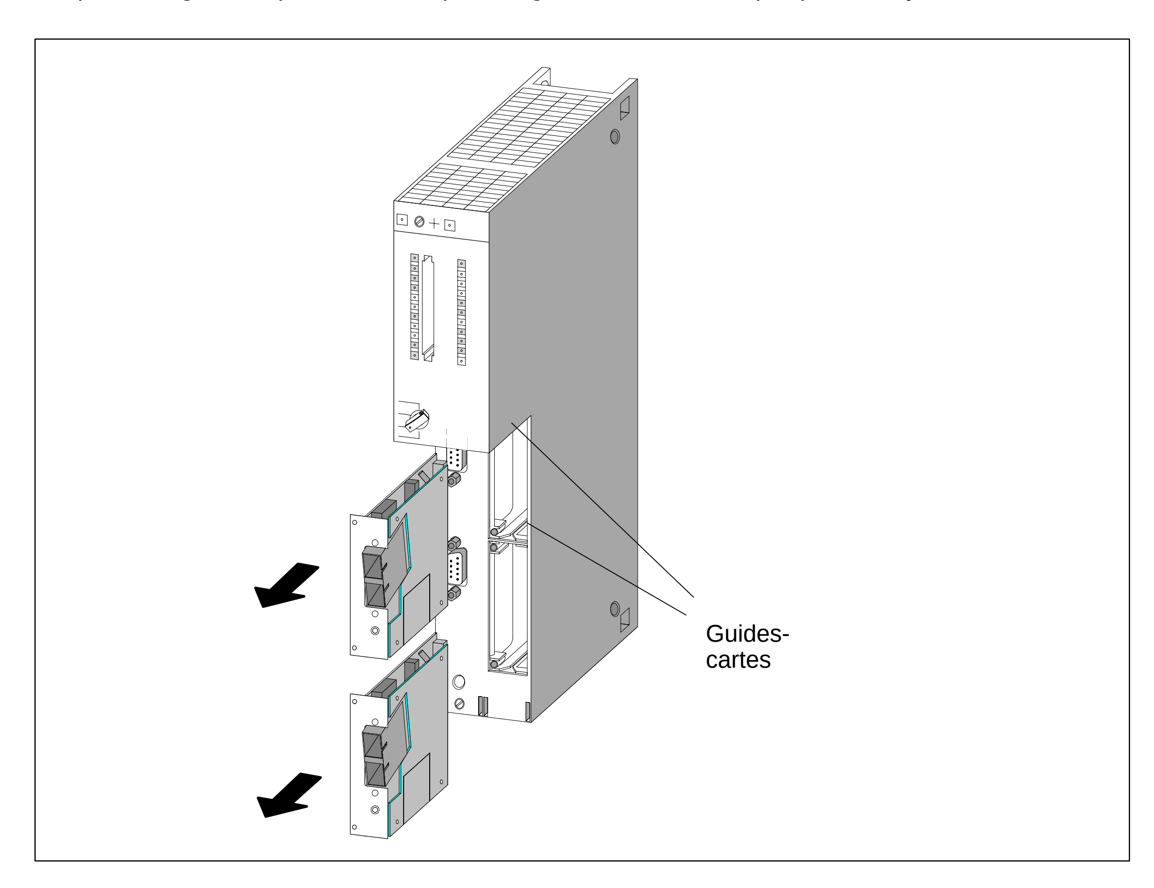


Figure 7-3 Débrochage de cartouches interfaces de la CPU

Embrochage de la cartouche interface

Embrochez la nouvelle cartouche interface en procédant dans l’ordre inverse. Pour plus de détails, référez-vous au paragraphe 6.10 “Mise en place des cartouches interfaces”.

Installation et configuration d'un M7-400 — 8

Introduction

L'installation d'un calculateur industriel M7-400 est en grande partie identique à celle d'un automate S7-400. Par conséquent, la plus grande partie des informations fournies dans les chapitres traitant du S7-400 peuvent être reprises pour le M7-400. Dès lors qu'il convient de prendre en compte des points particuliers propres au M7-400, vous en êtes informé au début de chaque paragraphe M7-400 qui vous renvoie au chapitre S7-400 concerné.

Pour vous permettre de vous orienter plus facilement dans le manuel, nous avons donné aux différents paragraphes de ce chapitre pratiquement les mêmes titres que les chapitres correspondants concernant le S7-400.

Contenu de ce chapitre

8.1 Configuration mécanique

Introduction

Dans ce paragraphe, nous vous expliquons les règles qu’il convient d’observer pour l’agencement des modules dans un calculateur industriel M7-400.

Toutes les autres modalités importantes concernant la configuration mécanique sont les mêmes pour le S7-400 et le M7-400 et sont détaillées dans le chapitre 2 du présent manuel.

Règles régissant la disposition des modules

La disposition des modules dans un châssis doit obéir aux règles suivantes :

- Le module d’alimentation doit toujours être placé à l’emplacement 1 du châssis.
- L’IM récepteur doit toujours être placé à l’extrême droite dans le châssis d’extension.
- Un groupe de modules constitué d’une CPU et de ses extensions est à configurer selon un ordre bien défini. Le tableau 8-1 montre les différentes configurations que peut avoir un groupe de modules avec une disposition parfaitement définie des extensions.

Tableau 8-1 Disposition des modules dans un groupe de modules

CPU	Emplacement	Emplacement	Emplacement
Emplacements n et n+1 pour CPU double largeur	**n + 2**	**n + 3**	**n + 4**
CPU 486-3, CPU 488-3	EXM 478	–	–
	EXM 478	EXM 478	–
	EXM 478	EXM 478	EXM 478
	EXM 478	EXM 478	ATM 478
	EXM 478	ATM 478	ATM 478
	EXM 478	ATM 478	–
	ATM 478	–	–
	ATM 478	ATM 478	–
	ATM 478	ATM 478	ATM 478
	MSM 478	–	–
	EXM 478	MSM 478	–
	EXM 478	EXM 478	MSM 478
	EXM 478	MSM 478	ATM 478
	MSM 478	ATM 478	ATM 478
	MSM 478	ATM 478	–

Nota

Pour tout module qui ne fait pas l’objet d’une description dans le présent manuel, assurez-vous qu’il n’existe pas de règles supplémentaires à respecter.

Le tableau 8-2 montre les modules qui peuvent être placés dans les différents châssis.

Tableau 8-2 Possibilités d’utilisation des modules M7-400

	Châssis			
Modules	UR1, UR2 comme châssis de base	UR1, UR2 comme châssis d’extension	CR2	ER1, ER2
Module unité centrale (CPU)	●	–	●	–
Module d’extension (EXM)	●*	–	●*	–
Module d’adaptation AT (ATM)	●*	–	●*	–
Module mémoire de masse (MSM)	●*	–	●*	–
* enfichable uniquement en liaison avec la CPU.				

Dimensions des modules M7-400

Les modules du M7-400 ont une largeur de 25 mm ou de 50 mm.

Le tableau 8-3 donne les dimensions des modules utilisés dans le M7-400.

Tableau 8-3 Dimensions des modules dans le M7-400

Module	Emplacements occupés	Hauteur	Profondeur (module implanté)
CPU 486-3 (avec commutateur de mode)	2	290 mm	219 mm (236,5 mm)
CPU 488-3 (avec commutateur de mode)			
Module d’extension EXM 478	1		210 mm (227,5 mm)
Module mémoire de masse MSM 478			
Module d’adaptation AT ATM 478			230 mm* (247,5 mm*)
* La profondeur dépend de la carte AT et de son connecteur.			

8.2 Adressage des modules du M7-400

Modules accessibles directement par une adresse de début

Parmi les modules du M7-400, seuls les modules technologiques personnalisables sont accessibles directement par une adresse.

Le module d’extension EXM 478, le module d’adaptation ATM 478 et le module mémoire de masse MSM 478 ne sont pas accessibles par le bus fond de panier du S7-400.
La communication entre ces modules et la CPU se fait exclusivement à travers le bus ISA.

Adressage des modules technologiques personnalisables

Contrairement aux modules de signaux, auxquels au moins une adresse par défaut est affectée au niveau du châssis de base, les modules technologiques personnalisables n’en ont aucune.

Cela signifie que c’est à vous de prévoir des adresses pour ces modules dans STEP 7. La façon de procéder est décrite dans le *Configuration matérielle et communication dans STEP 7 V 5.1*.

Adressage des cartouches interfaces

Les adresses des cartouches interfaces utilisées dans un groupe de modules composé à base d’un module technologique personnalisable ne sont accessibles localement que depuis le module technologique personnalisable concerné. La CPU ne peut agir que sur les cartouches interfaces qu’elle porte ou portées par ses extensions accessibles par le bus ISA. Les adresses de ces cartouches interfaces doivent avoir été définies avec STEP 7. Il n’existe pas d’adresses par défaut.

La CPU ne peut pas accéder localement en direct aux cartouches interfaces qui sont affectées à un module technologique personnalisable.

Toutefois, il est possible d’accéder aux cartouches interfaces de façon indirecte, en programmant la communication entre la CPU et le module technologique personnalisable (voir aussi : *Logiciel système pour M7-300/400, Manuel de programmation*).

Adressage dans un châssis segmenté

Si vous montez des modules M7 dans un châssis CR2 avec bus P segmenté (châssis segmenté), l’adressage des modules technologiques personnalisables et des cartouches interfaces est régi par les mêmes règles.

8.3 Configuration électrique

Introduction

Ce paragraphe contient les informations essentielles concernant la configuration électrique d’un M7-400. Vous y trouverez :

- comment calculer la consommation de courant d’un M7-400 sur la base d’un exemple et comment choisir en conséquence le module d’alimentation ;
- quelles sont les autres possibilités d’extension avec un réseau PROFIBUS-DP.

Toutes les autres informations importantes concernant la configuration électrique sont les mêmes pour les modules du S7-400 et du M7-400 et sont détaillées dans le chapitre 4 du présent manuel.

Sélection de l’alimentation

Ce paragraphe vous montre comment évaluer le courant nécessité pour un châssis. Nous vous recommandons de faire ce travail d’estimation pour chaque châssis de votre M7-400, afin d’optimiser le choix du module d’alimentation.

La consommation des différents modules et les puissances dissipées sont précisées dans les caractéristiques techniques respectives.

Exemple de calcul

Dans un châssis de base comportant 18 emplacements, vous avez l’intention de monter les modules suivants :

- 1 CPU 488-3
- 1 cartouche interface IF962-VGA
- 1 cartouche interface IF 962-COM
- 1 module d’extension EXM 478
- 2 cartouches interfaces IF 961-DIO
- 1 cartouche interface IF 961-AIO
- 1 module mémoire de masse MSM 478
- 1 module d’adaptation ATM 478
- 1 carte AT (courte) (LAN)
- 3 modules d’entrées analogiques SM 431 ; AI 16 x 16 bits
- 3 modules d’entrées TOR SM 421 ; DI 32 x 34 V cc
- 3 modules de sorties TOR SM 422 ; DO 32 x 34 V cc
- 1 coupleur IM émetteur

A partir des données relevées dans les différentes fiches techniques, vous calculez de la manière suivante le courant I requis pour le châssis.

Tableau 8-4 Exemple de calcul à faire pour choisir le module d'alimentation

Module	Emplacements occupés	+5 V cc (consommation maximale)	
		I / module	I total
CPU 488-3	2	4500 mA	4500 mA
IF 962-VGA		600 mA	600 mA
IF 962-COM		100 mA	100 mA
EXM 478	1	200 mA	200 mA
IF 961-DIO		85 mA	170 mA
IF 961-AIO		85 mA	85 mA
MSM 478	1	1000 mA	1000 mA
ATM 478	1	120 mA	120 mA
Carte AT courte (LAN)		1400 mA	1400 mA
SM 431 ; AI 16 x 16 bits	3	700 mA	2.100 mA
SM 421 ; DI 32 x 34 V cc	3	30 mA	90 mA
SM 422 ; DO 32 x 34 V cc	3	200 mA	600 mA
IM 460-0	1	110 mA	110 mA
Somme	15		10075 mA

Le tableau 8-4 montre que, pour couvrir les besoins en courant tels qu'ils ont été calculés, vous devrez monter dans le châssis un module d'alimentation PS 407 20A (pour raccordement sur 120/230 V ca) ou PS 405 20A (pour raccordement sur 24 V cc).

Nota

Si vous souhaitez raccorder au châssis de base un châssis d'extension avec un coupleur émetteur IM à transmission de courant, vous devrez également prendre en compte dans vos calculs le courant requis pour ce châssis d'extension.

8.4 Installation d’un M7-400

Introduction

Vous trouvez ici toutes les informations importantes pour l’installation d’un M7-400 :

- la liste des différentes étapes de l’installation,
- la liste des accessoires fournis avec les modules et celle des accessoires en option,
- le montage dans la CPU des barrettes DRAM de mémoire centrale et de la barrette EPROM flash servant de disque solide intégré (OSD = Onboard Silicon Disc),
- le montage d’une cartouche interface dans une CPU ou dans un module d’extension,
- le montage d’une carte AT courte dans un module d’adaptation ATM,
- le montage d’extensions sur une CPU,
- le montage d’un groupe de modules sur un châssis.

Toutes les autres modalités concernant l’installation sont les mêmes pour les modules du S7-400 et ceux du M7-400 et sont décrites dans le chapitre 5 du présent manuel.

8.4.1 Liste des différentes étapes de l’installation

Liste des différentes étapes de l’installation

Ci-après, nous avons listé les différentes étapes que vous devez exécuter chronologiquement pour procéder à l’installation du M7-400. Procédez de la façon suivante :

1. Montez le châssis et retirez les plaques d’obturation des emplacements à occuper (chapitre 5).
2. Si vous devez câbler un module, retirez le capot du module et remettez-le en place, une fois le câblage terminé.
3. Vérifiez que l’alimentation prévue pour être montée sur le châssis est suffisante (page 8-7).
4. Montez le module d’alimentation à l’emplacement numéro 1 du châssis (chapitre 5).
5. Montez dans la CPU les barrettes mémoire MEM 478 requises (page 8-11).
6. Enfichez les cartouches interfaces dans leurs logements sur la CPU ou sur les modules d’extension EXM 478 (page 8-13).
7. Si vous voulez utiliser un module d’adaptation AT (ATM 478), vous devez enficher la carte AT courte dans le module ATM 478 avant de passer à l’étape suivante (page 8-15).
8. En dehors du châssis, assemblez éventuellement la CPU avec ses extensions pour constituer un groupe de modules (page 8-17).
9. Enfichez le module ou le groupe de modules sur le châssis et fixez-le par vis (page 8-24).
10. Le cas échéant, enfichez la carte mémoire dans son logement sur la CPU (page 8-28).
11. Procédez au montage et au câblage des modules S7-400 requis (chapitres 5 et 6).
12. Identifiez les modules en place en leur affectant le numéro de leur emplacement (chapitre 5).

8.4.2 Accessoires pour modules

Introduction

Les modules sont fournis avec les accessoires de base nécessaires pour leur montage sur les châssis. Pour certains modules, il existe des accessoires optionnels.

Accessoires

Le tableau 8-5 liste et décrit brièvement les accessoires prévus pour les différents modules. Une liste des pièces de rechange pour le M7-400 se trouve au le chapitre 11 du *Manuel de référence.*

Tableau 8-5 Accessoires pour modules et châssis

Module	Accessoires fournis (accessoires de base)	Accessoires non fournis	Utilité de l'accessoire
CPU	2 clés	–	La clé sert à l'actionnement du commutateur de mode sur la CPU.
	–	Carte mémoire	Mise en mémoire du programme utilisateur lorsque la CPU est hors tension.
	–	MEM 478	La mise en place des barrettes mémoire MEM 478 (DRAM) détermine la taille de la mémoire centrale.
Module d'extension (EXM 478)	2 clips d'assemblage 2 capots (en place sur les modules)	12 plaques d'obturation avec vis	Obturation des logements de cartouches non occupés sur un module. Chaque module d'extension porte d'office 2 plaques d'obturation.
Tous les modules d'extension	2 clips d'assemblage	–	Pour l'enclenchement des modules dans un groupe de modules à partir du haut et du bas.

8.4.3 Mise en place des barrettes mémoire dans une CPU

Introduction

Pour les CPU du calculateur industriel M7-400, les barrettes mémoire DRAM MEM 478 sont fournies séparément. Avant de monter la CPU et ses extensions sur le châssis, vous devez y intégrer les barrettes mémoire.

Nota

Dans une CPU, vous devez monter aux emplacements 1 et 2 une barrette mémoire "DRAM" de même taille.

Utilisez exclusivement les barrettes mémoire prévues pour les CPU respectives.



Attention

Risque d'endommagement des modules.

Si vous ne respectez pas expressément les directives relatives aux composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE), vous risquez d'endommager aussi bien la CPU que les barrettes mémoire.

Mettez les barrettes mémoire en place en respectant les directives CSDE.

Mise en place des barrettes mémoire

Procédez comme suit pour mettre en place une barrette mémoire dans un emplacement de la CPU :

1. Retirez le couvercle situé en haut sur le côté gauche de la CPU, en dévissant les trois vis qui le maintiennent.
2. Sous un angle de 45°, engagez à fond la barrette "DRAM" (de taille adéquate) dans l'emplacement 1 (voir figure 8-1).
3. Avec deux doigts, rabattez la barrette en direction du circuit imprimé pour l'encliqueter dans les deux ressorts latéraux (voir figure 8-1).
4. Engagez à fond la seconde barrette "DRAM" de même taille dans l'emplacement 2 (voir figure 8-1).
5. Remettez le couvercle en haut sur le côté gauche de la CPU en revissant les trois vis de fixation.

Nota

Les connecteurs accueillant les barrettes sont pourvus d'un détrompage (voir figure 8-2).

Ne forcez donc jamais quand vous mettez les barrettes en place.

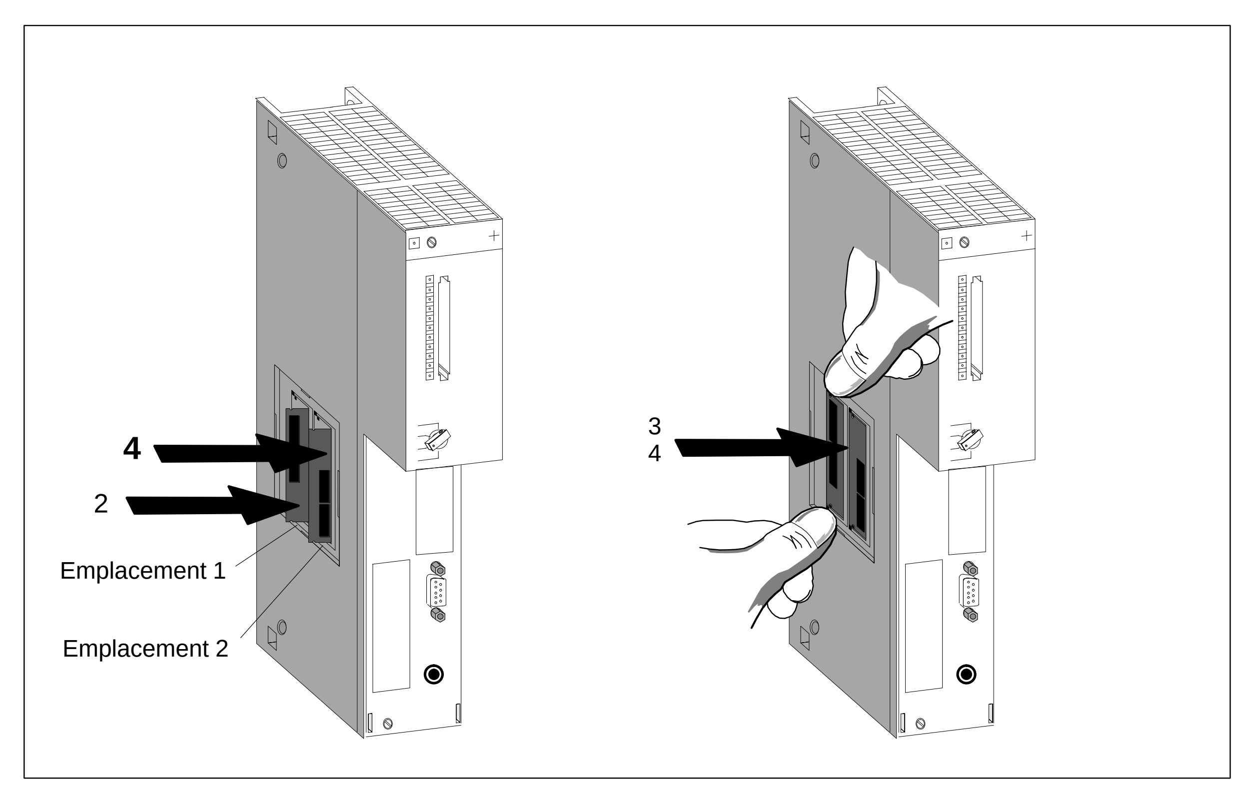


Figure 8-1 Mise en place des barrettes mémoire dans une CPU

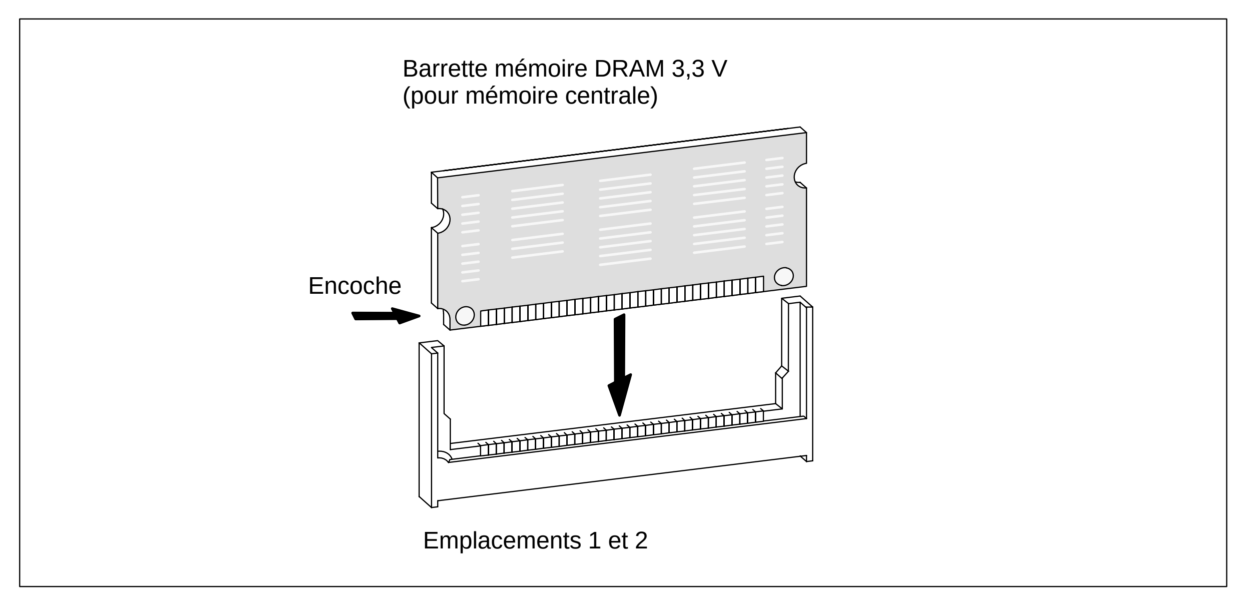


Figure 8-2 Barrettes mémoire 3,3 V

8.4.4 Mise en place des cartouches interfaces

Mise en place des cartouches interfaces

Les modules suivants comportent des logements destinés à recevoir des cartouches interfaces :

- CPU 486-3 : 2 logements
- CPU 488-3 : 2 logements
- module d’extension EXM 478 : 3 logements



Attention

Risque d’endommagement des modules.
Si vous embrochez ou débrochez des cartouches interfaces sous tension, vous risquez d’endommager aussi bien la CPU et les modules d’extension que les cartouches interfaces elles-mêmes.
N’embrochez ni ne débrochez jamais une cartouche interface sous tension. Avant de le faire, coupez l’alimentation (PS) du secteur.



Avertissement

Risque de blessures et de dommages matériels
Les cartouches interfaces comportent des composants sensibles aux décharges électrostatiques que vous pouvez détruire en les touchant.
Les températures des surfaces des composants peuvent atteindre 70 ^{o}C et peuvent provoquer des brûlures.
Vous devez donc toujours tenir les cartouches interfaces par les grands côtés de la plaque de façade.
Pour la mise en place des cartouches interfaces, respectez les directives CSDE.

Pour insérer une cartouche interface dans une CPU ou un module d’extension, procédez de la manière suivante :

1. Tenez la cartouche interface par les grands côtés de la plaque de façade.
2. Engagez le circuit imprimé de la cartouche dans le guide-carte supérieur et inférieur du logement, comme le montre la figure 8-3.
3. Introduisez lentement la cartouche dans le logement jusqu’à ce que sa plaque façade vienne en appui contre le module.
4. Solidarisez la cartouche avec le module en serrant les deux vis imperdables à empreinte cruciforme M2,5 x 10- qui se trouvent du côté gauche.

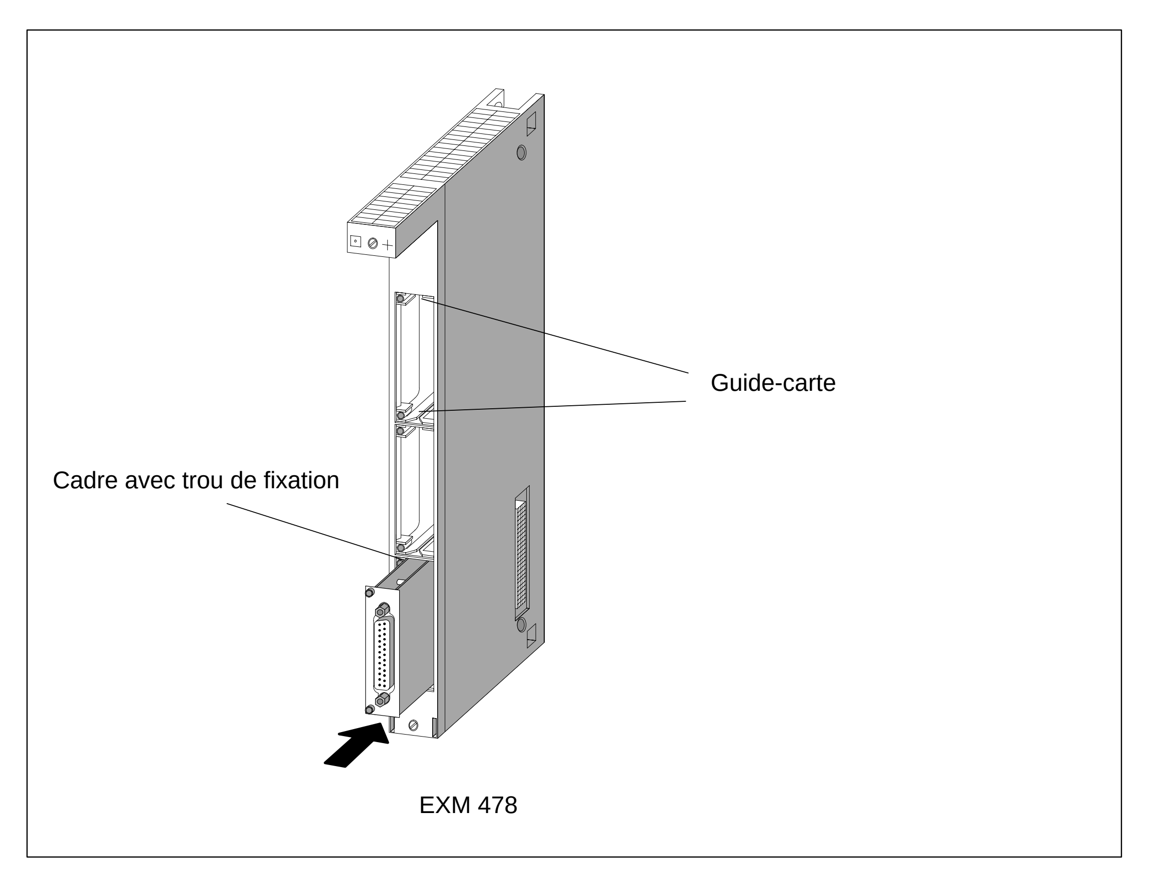


Figure 8-3 Montage de la cartouche interface dans un module d’extension

Obturation des logements non occupés

A la livraison, seul le logement de cartouche supérieur est ouvert sur les CPU et les modules d’extension. Tous les autres logements sont fermés par des plaques d’obturation fixées par vis au module.

Si vous voulez monter une cartouche interface supplémentaire dans un module d’extension, dévissez les vis pour ôter la plaque d’obturation.

8.4.5 Mise en place de la carte AT courte

Montage de la carte AT

Le module d’adaptation AT (ATM 478) peut recevoir une carte AT courte. Vous ne pouvez monter qu’une carte AT courte avec équerre de maintien encochée (voir également le chapitre “Extensions M7-400” dans le *Manuel de référence*).

Pour monter une carte AT dans le module d’adaptation ATM 478, procédez de la manière suivante :



Attention

Risque d’endommagement des modules.

Si vous embrochez ou débrochez une carte AT sous tension et sans respecter les directives relatives aux composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE), vous risquez d’endommager aussi bien la CPU, que le module d’adaptation ou la carte AT elle-même.

N’embrochez ni ne débrochez jamais une carte AT sous tension. Avant de le faire, isolez le module d’l’alimentation (PS) du secteur. Respectez les directives CSDE.

1. Si le module d’adaptation ATM 478 est déjà monté sur le châssis, démontez le groupe de modules dans lequel il se trouve et détachez-le du groupe de modules.
2. Retirez le couvercle situé en haut sur le côté gauche du module d’adaptation ATM 478 (voir figure 8-4).
3. Retirez l’équerre de maintien située en partie supérieure de la face avant du module ATM 478 (voir figure 8-4).
4. Insérez la carte AT dans l’ouverture ainsi dégagée sur le module (voir figure 8-4).
5. Enfichez la carte AT dans le connecteur de bus ISA en enfonçant la carte vers le bas, en passant les doigts à travers l’ouverture latérale et l’ouverture en façade du module. Veillez à ce que la plaque-support de la carte AT s’engage sous la lame élastique en face avant du module ATM 478 (voir figure 8-4).
6. Placez l’équerre de maintien par-dessus la plaque-support de la carte AT et fixez-la avec deux vis à cette plaque-support de la carte AT et au module ATM 478.
7. Remontez le couvercle sur le côté gauche du module ATM 478.

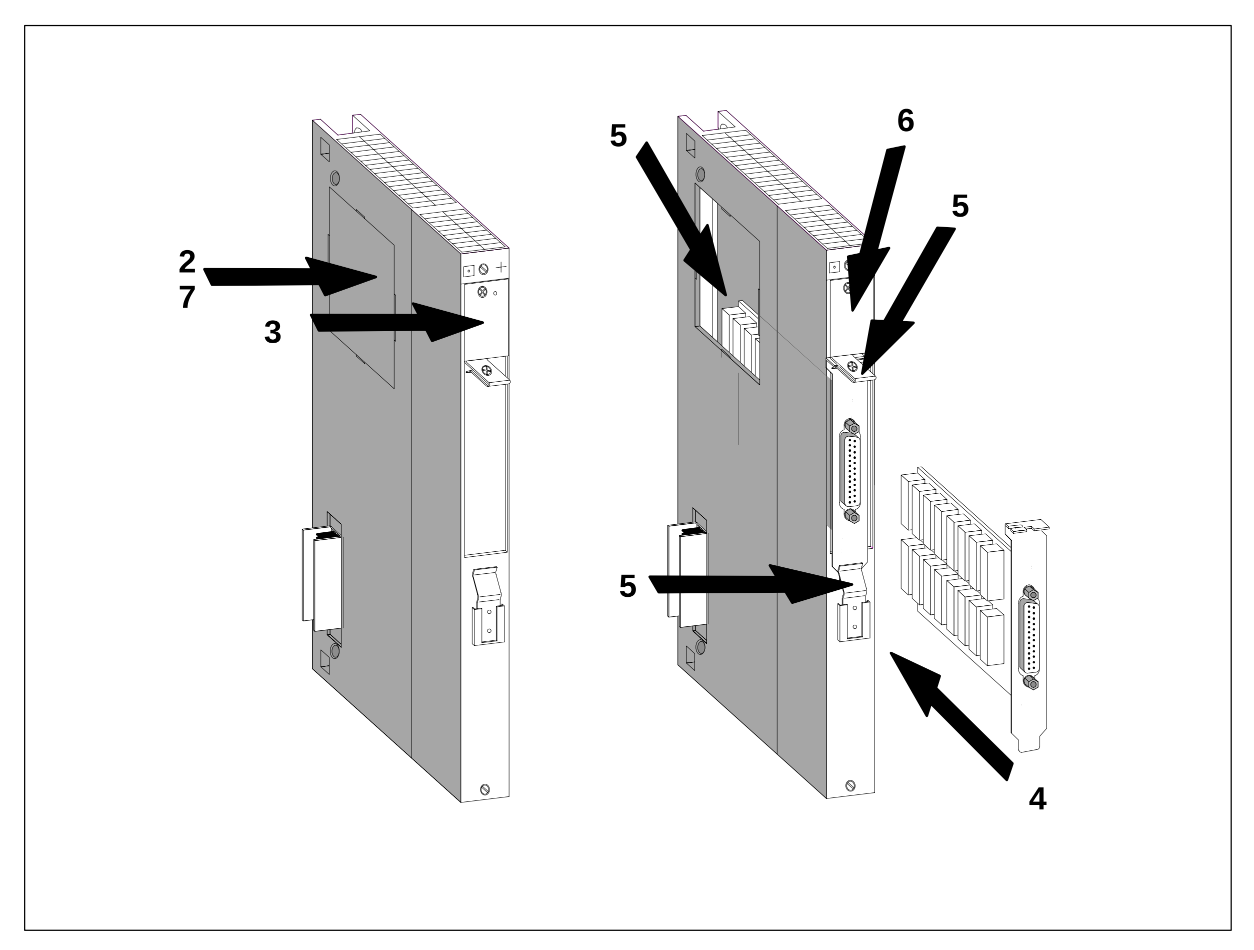


Figure 8-4 Montage d’une carte AT dans un module d’adaptation ATM 478

8.4.6 Assemblage de la CPU et de ses extensions

Introduction

Avant de monter le M7-400 dans le châssis, vous devez assembler les modules programmables avec toutes leurs extensions.

Ce paragraphe contient toutes les informations nécessaires pour assembler une CPU avec ses extensions, avec par exemple le module d’extension EXM 478, le module d’adaptation ATM 478 et le module mémoire de masse MSM 478 pour constituer un groupe de modules.

Etapes du montage

Procédez de la manière suivante :

1. Retirez les obturateurs qui protègent les connecteurs mâles et femelles sur les différents modules.
2. Retirez les clips d’assemblage en haut et en bas des modules.
3. Retirez les capots qui ferment les modules.
4. Posez les modules sur une surface plane et assemblez-les par enfichage.
5. Solidarisez les modules en haut et en bas à l’aide des clips d’assemblage.

Ces différentes étapes sont décrites ci-après de façon plus détaillée.

Démontage des obturateurs des connecteurs

La CPU porte du côté gauche un connecteur femelle 120 points pour le raccordement d'extensions au bus ISA (voir figure 8-5). Ce connecteur est protégé par une plaque d'obturation amovible.

Sur les extensions EXM 478, ATM 478 et MSM 478, on trouve :

- sur le côté gauche le connecteur mâle conjugué au connecteur femelle,
- sur le côté droit un connecteur femelle permettant le raccordement d'autres extensions.

Détachez la protection du connecteur mâle d'extension et retirez la pellicule des connecteurs femelle d'extension sur lesquels vient s'enficher une extension.

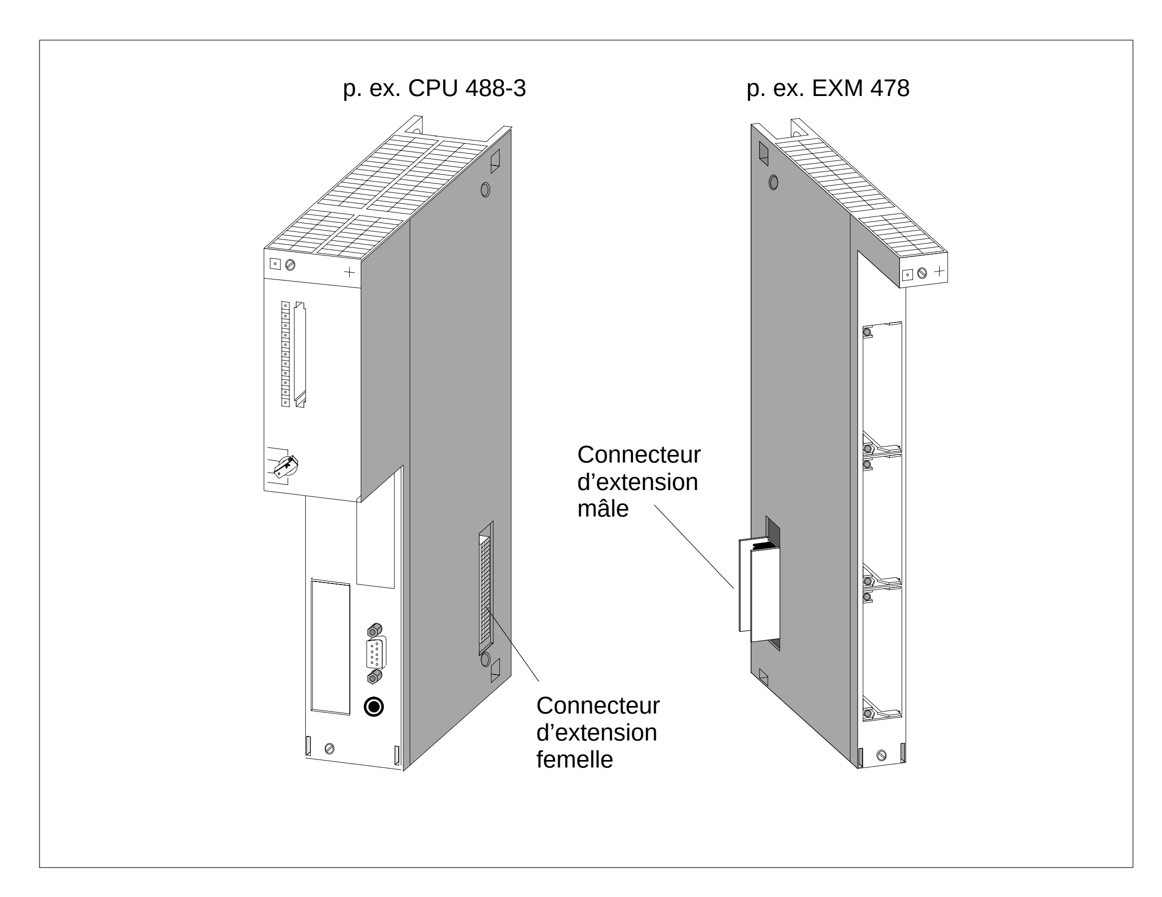


Figure 8-5 Position des connecteurs d'extension mâle et femelle

Démontage des clips d’assemblage

Les extensions portent en haut et en bas des clips d’assemblage, que l’on retire en les poussant respectivement vers le haut ou vers le bas.

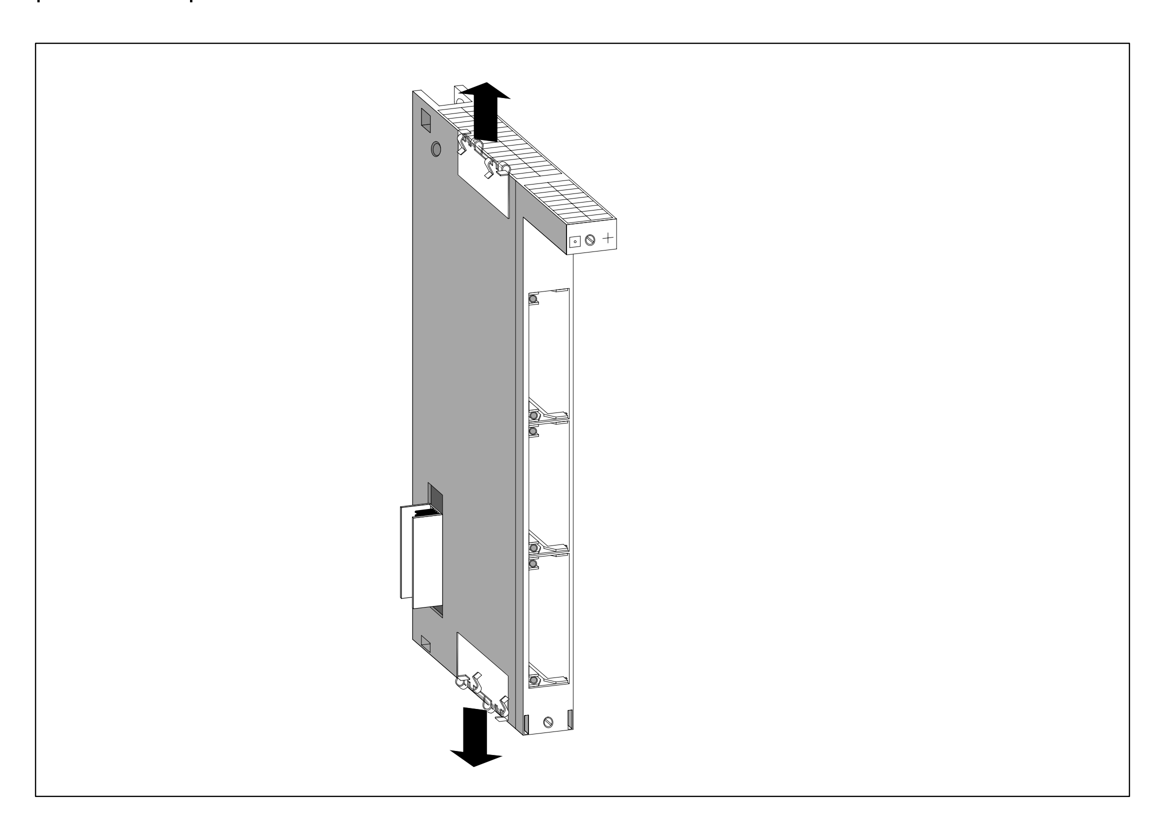


Figure 8-6 Module d’extension EXM 478 avec clips d’assemblage

Enlèvement du capot

Si le module est protégé par un capot (CPU, par exemple), enlevez ce capot avant d’assembler le module.

Procédez de la manière suivante :

1. Pressez la targette de fermeture vers le bas (1).
2. Faites basculer le capot vers vous (2).

La figure 8-7 montre comment retirer le capot qui ferme un module.

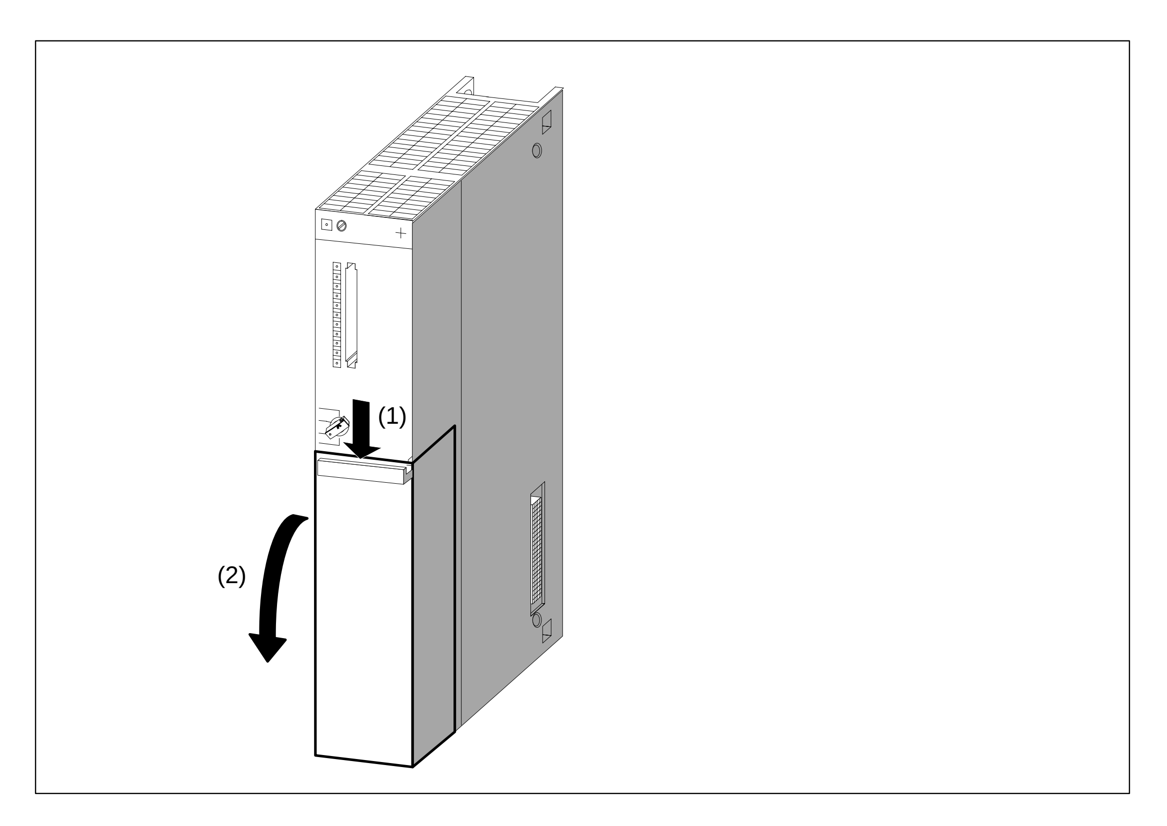


Figure 8-7   Enlèvement du capot

Assemblage des modules

Prenez la CPU et la première extension, posez-les sur une surface plane et appliquez-les avec précaution l’une contre l’autre, de façon que les broches du connecteur mâle de l’extension s’engagent **parfaitement** dans le connecteur femelle de la CPU.

Procédez de la même façon pour assembler successivement les autres extensions (voir figure 8-8).

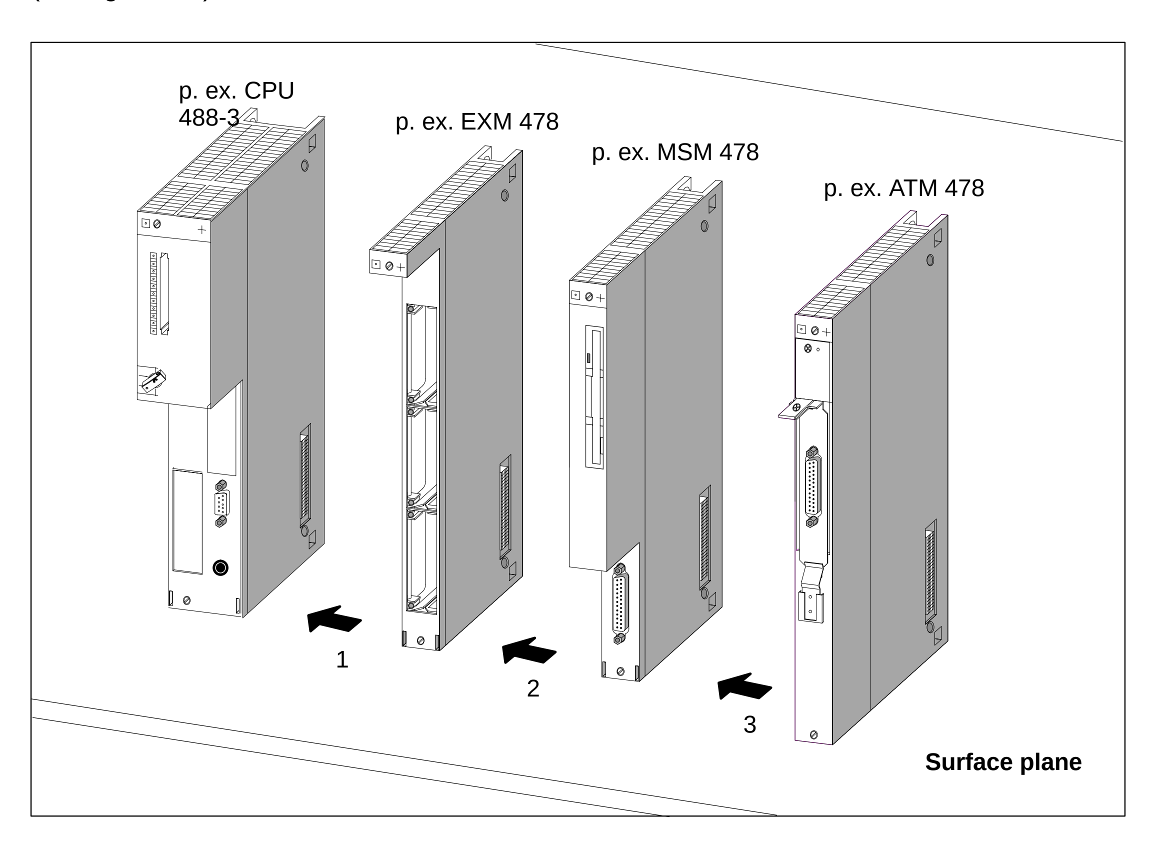


Figure 8-8 Assemblage de la CPU et de ses extensions

Nota

Il existe des règles bien définies sur le nombre d’extensions raccordables à la CPU et sur leur ordre de disposition. Vous les trouvez dans le *Manuel de référence,* au chapitre “Extensions M7-400”.

Les extensions sont ainsi toutes raccordées au bus ISA de la CPU (voir figure 8-9).

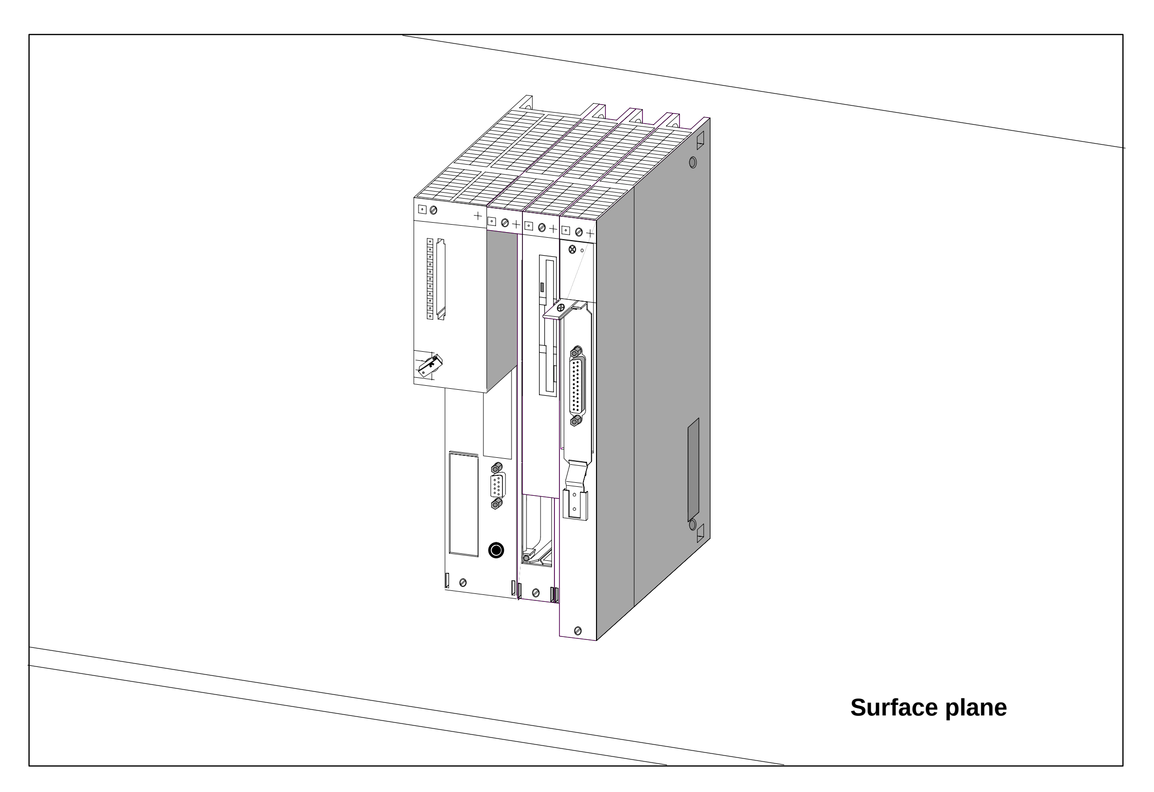


Figure 8-9 Groupe de modules constitué d’une CPU et de ses extensions



Attention

Risque d’endommagement des broches !

Quand vous assemblez les modules, vous pouvez endommager les broches des connecteurs.

Procédez au raccordement avec précision.

Pose des clips d’assemblage

Solidarisez les modules deux à deux à l’aide de deux clips d’assemblage (voir figure 8-10) pour éviter tout déplacement relatif des modules. Procédez de la manière suivante :

1. Insérez un clip entre les deux modules comme le montre la figure 8-11 vue d’en haut, jusqu’à ce que leurs languettes recourbées touchent les modules.
2. Positionnez ensuite chaque clip de façon à ce que les languettes recourbées se retrouvent chacune au-dessus d’une fente. La première languette recourbée du clip doit s’engager dans la cinquième fente, comptée depuis l’arrière du module.
3. Appuyez sur les deux pattes repliées du clip pour l’introduire dans les fentes des modules. La figure 8-11 montre les clips d’assemblage en place.
4. Répétez les étapes 1 à 3 sur la face inférieure des modules à assembler.

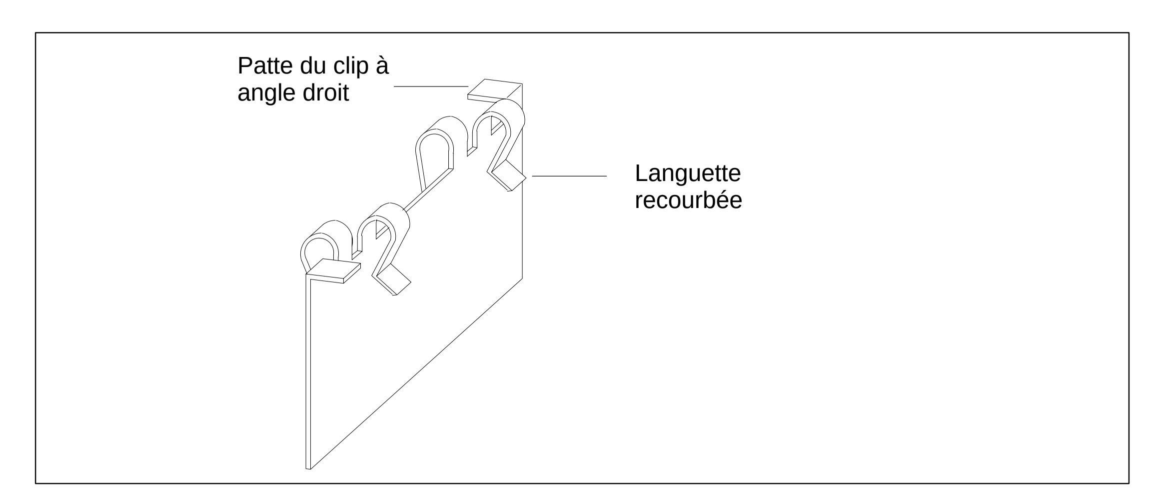


Figure 8-10 Clip d’assemblage

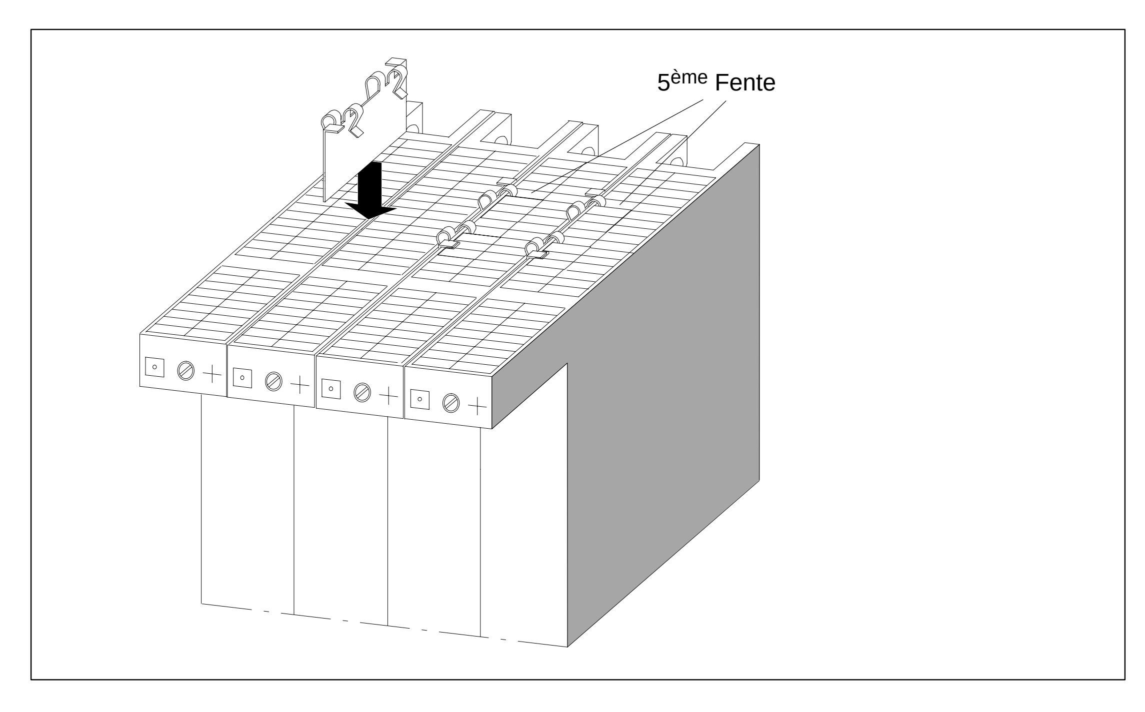


Figure 8-11 Insertion des clips d’assemblage des modules (principe)

8.4.7 Montage d'un groupe de modules sur un châssis

Introduction

Le montage d'une CPU M7-400 et des modules S7-400 sur un châssis se fait pour tous les modules conformément à la procédure décrite dans le chapitre 5. Si la CPU M7-400 doit être équipée d'extensions, vous devez commencer par constituer le groupe de modules CPU + extensions (voir paragraphe 8.4.6, “Assemblage de la CPU et de ses extensions”). Le présent paragraphe décrit le montage d'un groupe de modules dans un châssis.

Outils

Pour monter un groupe de modules dans un châssis, vous avez besoin d'un tournevis à lame de 3,5 mm de large.

Etapes du montage

Pour monter un groupe de modules sur un châssis, procédez de la manière suivante :

1. Retirez les obturateurs des emplacements du châssis que vous envisagez d'occuper avec le groupe de modules. Saisissez les obturateurs aux endroits repérés et tirez-les vers vous.
2. Isolez le module d'alimentation du secteur.
3. Accrochez le groupe de modules en haut du châssis et rabattez-le vers le bas (voir figure 8-12).
4. Vissez les modules du groupe de modules au châssis, en haut et en bas, avec un couple de serrage de 0,8 à 1,1 Nm (voir figure 8-13).
5. Montez les autres modules.
6. Après avoir fixé tous les modules sur le châssis, introduisez la clé dans le commutateur de mode de la CPU (voir figure 8-14).
7. Après le câblage, remettez en place les capots sur les modules.

Ces différentes étapes sont décrites ci-après de façon plus détaillée.

Le démontage des modules est décrit dans le paragraphe 8.8, à partir de la page 8-45.

Accrocher le groupe de modules au châssis

Accrochez le groupe de modules en haut du châssis (1), puis rabattez le groupe de modules vers le bas. La figure 8-12 montre comment accrocher et rabattre un groupe de modules sur un châssis.

Nota

N’exercez pas de pression vers le bas lorsque vous rabattez le groupe de modules.

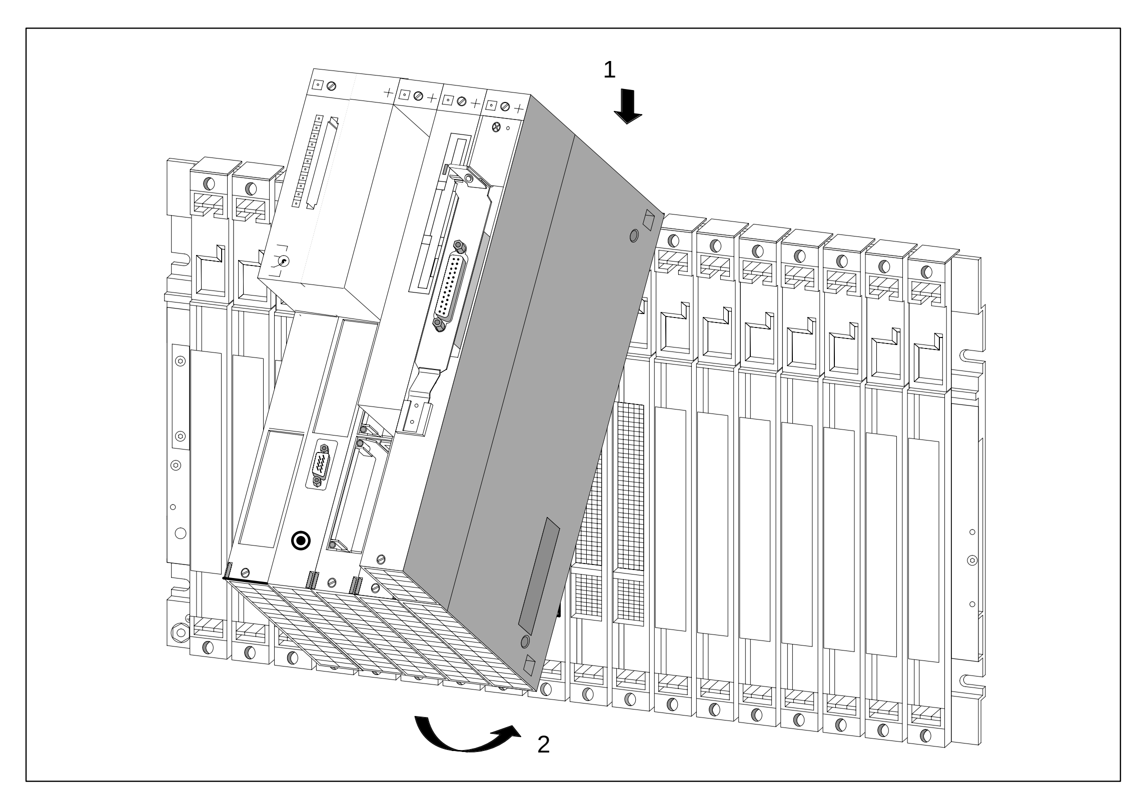


Figure 8-12 Accrocher le groupe de modules au châssis et le rabattre contre le châssis

Visser les modules

La figure 8-13 montre comment visser les modules sur un châssis.

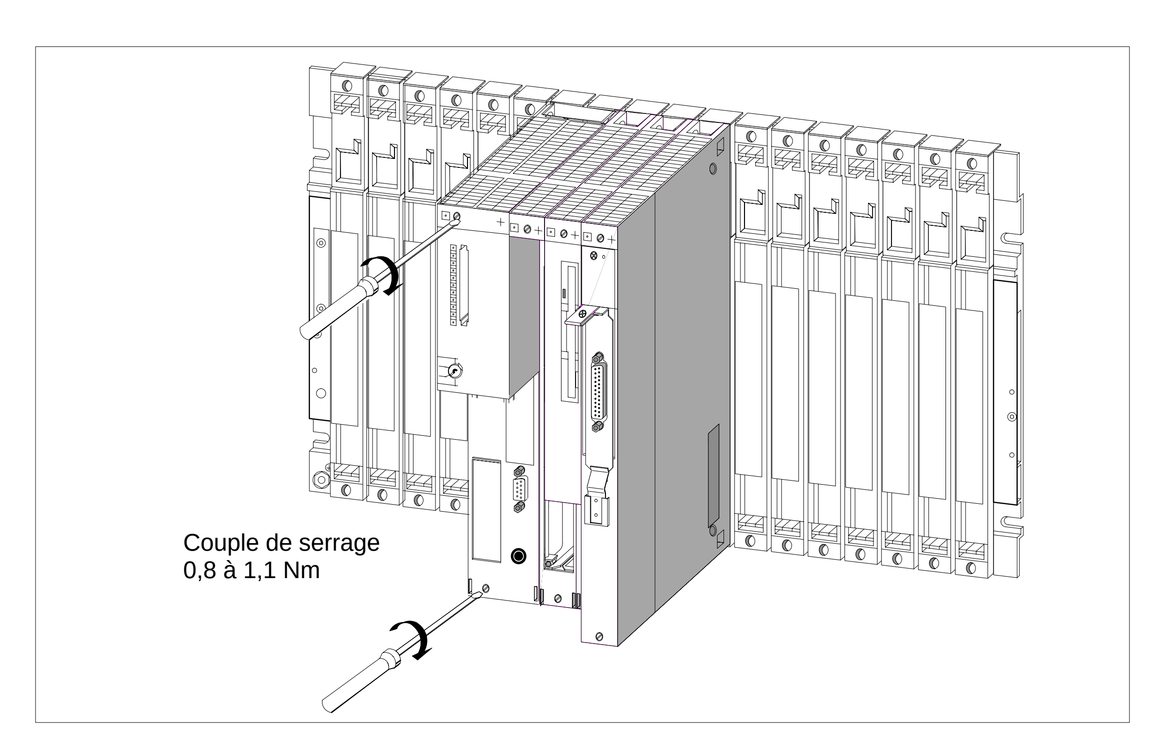


Figure 8-13 Visser les modules au châssis

Introduction de la clé dans le commutateur de mode

La figure 8-14 montre comment introduire la clé en position STOP dans la CPU. Vous pouvez extraire la clé en position STOP ou RUN.

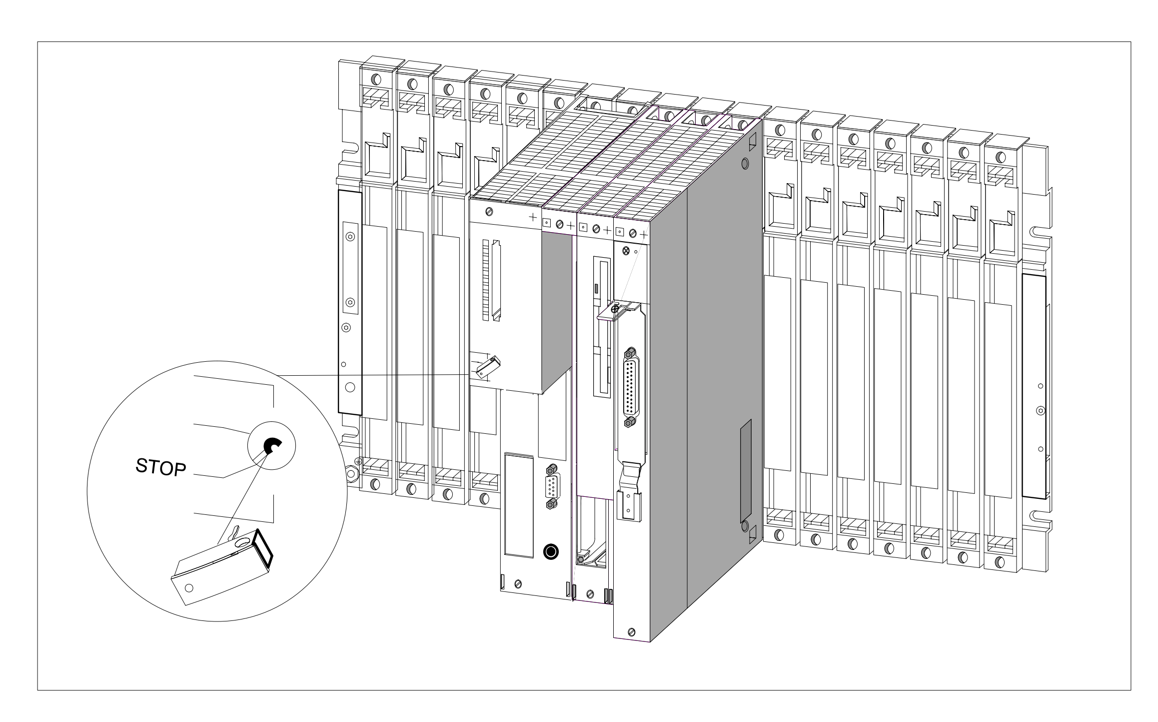


Figure 8-14 Introduction de la clé du commutateur de mode dans la CPU

8.4.8 Insertion/extraction de la carte mémoire

Rôle de la carte mémoire

Vous pouvez utiliser une carte mémoire

- pour mémoriser le système d'exploitation, les programmes et les données utilisateur (comme sur une disquette),
- pour transporter les programmes et les données mémorisés sur la carte,
- pour conserver les programmes et les données même en cas de coupure de courant.

Insérer/extraire une carte mémoire

L'insertion ou l'extraction de la carte mémoire doit se faire uniquement lorsque le programme n'y accède pas, autrement dit la DEL "SD" sur la CPU doit être éteinte. La figure 8-15 montre comment insérer une carte mémoire dans la CPU.



Attention

Risque de perte de données lors de l'embrochage et du débrochage de la carte mémoire.

L'intégrité des données en mémoire sur la carte n'est pas garantie si vous embrochez ou débrochez la carte mémoire de la CPU alors que le programme utilisateur y accède en écriture.

Si vous voulez être absolument sûr que le programme n'accède pas à la carte mémoire au moment de son embrochage/débrochage, coupez la tension d'alimentation.

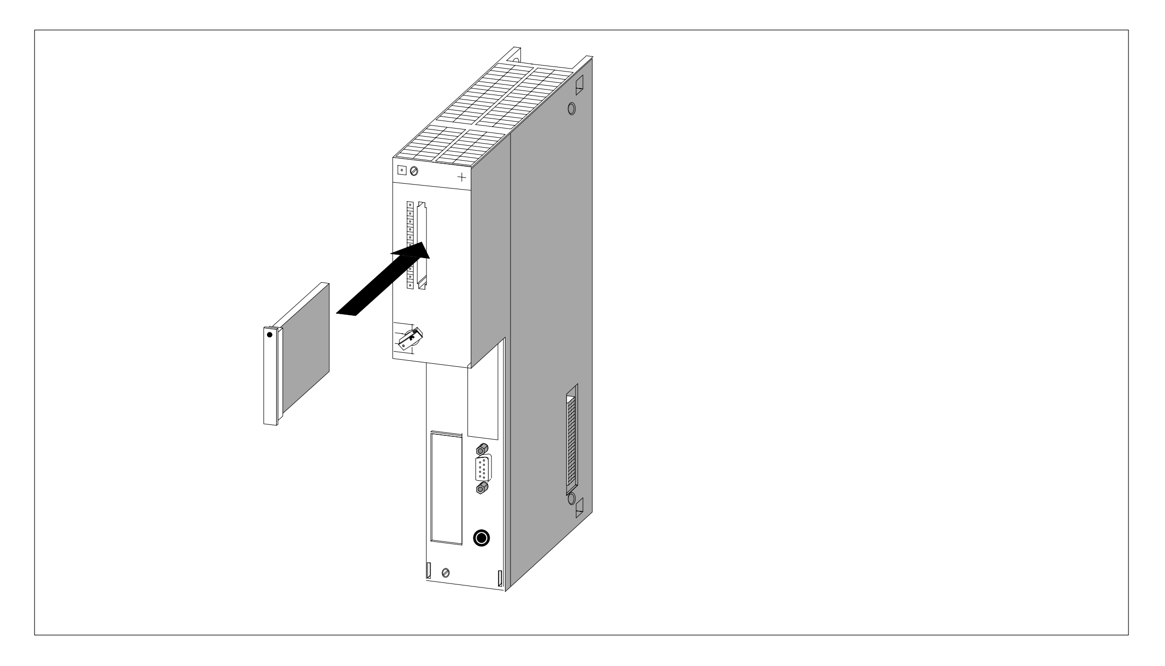


Figure 8-15 Insertion d'une carte mémoire dans la CPU

8.5 Raccordement d’un groupe de modules

Introduction

Le raccordement aux différents modules et cartouches interfaces d’un groupe de modules peut se faire avec des connecteurs et des câbles du commerce.

Exigences

Les boîtiers des connecteurs et les câbles doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- Boîtiers des connecteurs
  La hauteur d’un boîtier de connecteur ne doit pas excéder 43 mm pour une largeur maximale de 19 mm. Il doit comporter une sortie latérale à 45° pour le départ du câble. Les boîtiers des connecteurs listés pour les câbles et les conducteurs dans le chapitre “Pièces de rechange et accessoires” du *Manuel de référence* répondent à ces exigences.
- Câbles
  Utilisez exclusivement des câbles avec tresse de blindage. Le blindage doit être relié à faible impédance avec la masse du boîtier.

Constituants à raccorder

Un groupe de modules peut comporter les constituants ci-après :

- CPU avec interface MPI et cartouche interface,
- module d’extension EXM avec cartouche interface,
- module d’adaptation ATM avec carte AT courte,
- module mémoire de masse avec interface parallèle.

Raccordement de la CPU

Reportez-vous au chapitre 5, “Mise en réseau”, pour savoir quand et comment raccorder l’interface MPI.

Raccordement d’une cartouche interface

Les cartouches interfaces sont équipées d’un connecteur mâle ou femelle subminiature D. Pour pouvoir raccorder des appareils aux cartouches interfaces, équipez des câbles avec les connecteurs conjugués, ou bien utilisez des câbles prééquipés en vente dans le commerce.

Le brochage des connecteurs subminiature D est détaillé dans le chapitre ”Cartouches interfaces” du *Manuel de référence*.

Raccordement du module mémoire de masse

Le brochage de l’interface parallèle du module mémoire de masse MSM 478 est décrit dans le chapitre “Extensions M7-400” du *Manuel de référence*.

Raccordement de la carte AT courte

Le brochage de l’interface des cartes AT courtes est décrit dans la documentation qui les accompagne.

8.6 Constitution d’un sous-réseau MPI ou d’un sous-réseau PROFIBUS-DP

2 sous-réseaux

Avec le M7-400, vous pouvez :

- constituer un sous-réseau MPI avec l’interface MPI,
- constituer un sous-réseau PROFIBUS-DP avec un M7-400 maître.

Le chapitre 5 vous indique la manière de procéder et précise ce que vous devez prendre en considération.

Spécificité du M7-400

Pour pouvoir insérer un M7-400 comme maître dans un sous-réseau PROFIBUS-DP, il faut monter une cartouche interface IF 964-DP, soit directement dans la CPU 486-3 ou CPU 488-3, soit dans un module d’extension EXM 478 associé à la CPU.

Exemple d’intégration dans 2 sous-réseaux

La figure 8-16 montre un exemple de configuration d’automatisme avec une CPU M7-400 intégrée dans un sous-réseau MPI et servant en même temps de maître DP dans un sous-réseau PROFIBUS-DP.

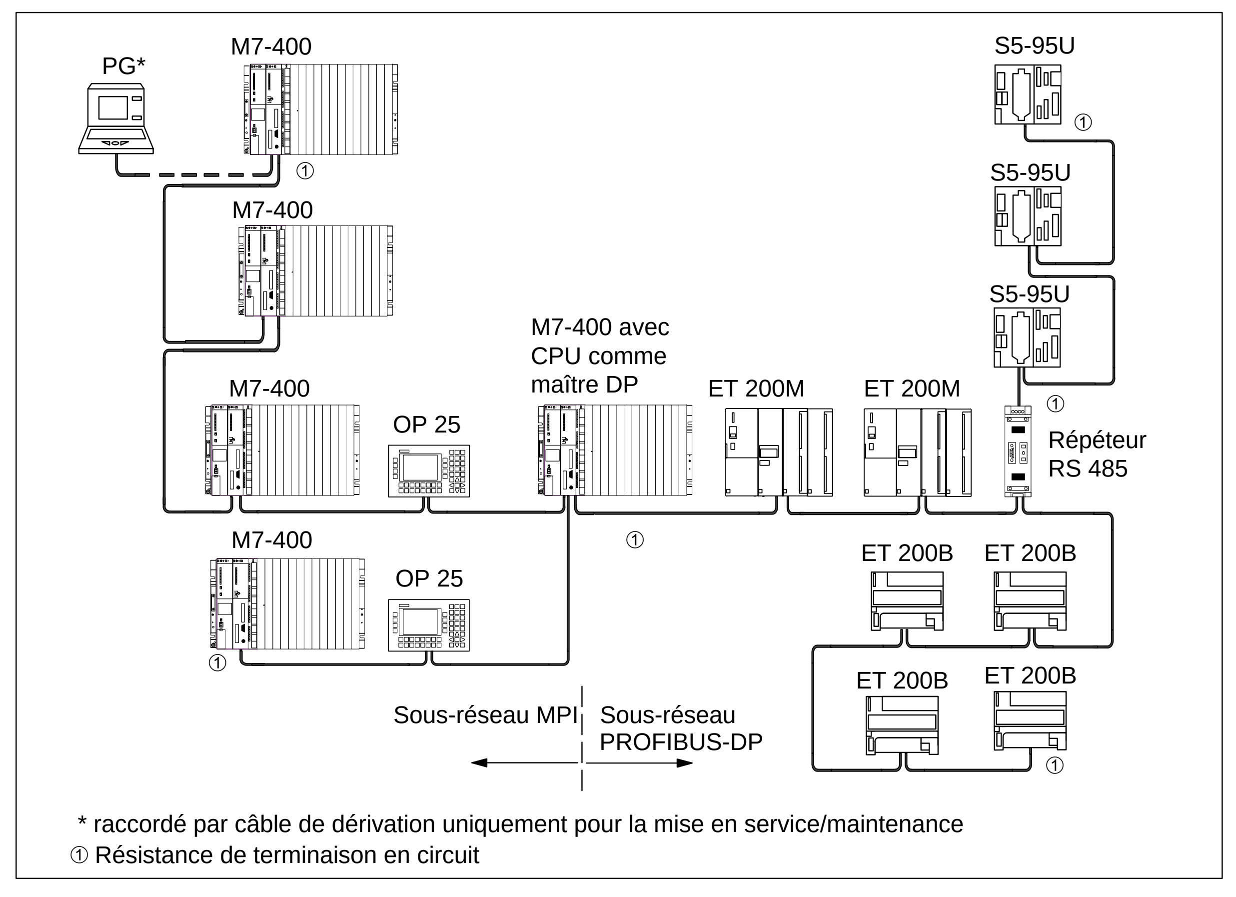


Figure 8-16 Exemple d’une installation avec CPU intégrée dans le sous-réseau MPI et dans le sous-réseau PROFIBUS-DP

8.7 Préparatifs pour la mise en service

Introduction

Ce paragraphe récapitule les différentes étapes préliminaires à la mise en service du M7-400.

Vous y trouverez :

- les étapes préliminaires à la mise en service listées de manière chronologique,
- comment raccorder les appareils de conduite et les périphériques,
- comment raccorder une PG par l'intermédiaire d'une interface COM,
- comment raccorder une PG par l'intermédiaire d'une interface MPI à un seul M7-400, à plusieurs stations mises en réseau ou à des stations exploitées sans mise à la terre,
- comment vérifier les DEL d'état et de défaut par une première mise sous tension.

Toutes les autres informations nécessaires pour préparer la mise en service (à l'exception de l'effacement général) sont les mêmes pour les modules S7-400 et les modules M7-400 et sont décrits dans le chapitre 8.

Etapes préliminaires à la mise en service

Procédez de la façon suivante :

1. Assurez-vous que l'alimentation est coupée.
2. Insérez les piles de sauvegarde dans le module d'alimentation (voir chapitre 8).
3. Tournez la clé du commutateur de mode sur “STOP”.
4. Raccordez les appareils de conduite et les périphériques (voir page 8-33).
5. Mettez les périphériques sous tension.
6. Mettez sous tension l'alimentation (PS) du châssis.
7. Tournez la clé du commutateur de mode sur “RUN”.
8. Vérifiez si les DEL d'état et de défaut se comportent comme il se doit (voir page 8-44).

Etapes de mise en service

Pour mettre une M7-400 en service, exécutez les étapes suivantes :

1. Configurez votre M7-400 avec le logiciel S7.
2. Transférez le système d'exploitation, le cas échéant effectuez le paramétrage requis dans le Setup du BIOS.
3. Chargez le programme utilisateur de la PG/du PC sur la CPU, testez-le et mettez-le en service.

Vous trouvez une description du Setup du BIOS de votre CPU dans le chapitre “CPU pour M7-400” dans le *Manuel de référence*. Pour le reste des opérations à exécuter, voyez le *Guide de l'utilisateur M7-SYS*.

8.7.1 Raccordement des appareils de conduite et des périphériques

Introduction

Les appareils de conduite et les périphériques qui sont à raccorder au M7-400 dépendent de la configuration choisie.

Vous trouverez des informations complètes sur les possibilités de raccordement du M7-400 dans les paragraphes correspondants des caractéristiques techniques.

Pour les préparatifs de mise en service, vous avez besoin soit d’une PG ou d’un PC, soit d’une configuration M7-400 avec moniteur, clavier, module d’extension et module mémoire de masse avec les cartouches interfaces requises.

Pour des raisons touchant à la compatibilité électromagnétique du système, nous vous recommandons d’utiliser les câbles de liaison standard proposés par Siemens pour le raccordement des périphériques.

Nota

Si le câble du moniteur et les câbles de liaison entre CPU et clavier, imprimante, etc., cheminent parallèlement à des câbles à courant fort, il y a risque de perturbation de l’image à l’écran ainsi que de perturbation de l’ensemble du système M7-400.

Ne posez pas le câble du moniteur et les autres câbles de liaison entre CPU et clavier, imprimante, etc., parallèlement à des câbles à courant fort !

Au besoin, prévoyez un chemin de câble distinct, distant d’au moins 50 cm des câbles à courant fort.

Raccordement d’un moniteur VGA dans la zone de proximité

Pour pouvoir raccorder un moniteur VGA à proximité de la CPU, vous devez enficher une cartouche interface IF 962-VGA dans le logement de cartouche de la CPU ou d’un module d’extension associé. Raccordez l’écran au connecteur femelle subminiature D 15 points haute densité de la cartouche interface IF 962-VGA (distance maximale 2,5 m).

Raccordement d’un clavier

Raccordez le clavier à la miniprise ronde DIN à 6 broches de la cartouche interface IF 962-VGA.

Conseils pour l’installation de moniteurs

Veuillez observer les points suivants pour l’installation des moniteurs :

- Assurez-vous que la distance entre deux moniteurs en mode asynchrone soit au moins de 15 cm pour éviter les perturbations d’image.
  Exception : les moniteurs avec blindage en mumétal.
- Assurez-vous que le moniteur soit suffisamment éloigné des sources magnétiques externes.
- Evitez de placer les moniteurs sur des étagères métalliques ou sur des tables en acier. La magnétisation des surfaces en acier environnantes peut fausser les couleurs ou décaler les images.
- Evitez de placer les moniteurs à proximité de transformateurs, d’émetteurs radio, d’aimants et de conducteurs de courant fort.
- L’influence des champs magnétiques externes peut être atténuée par l’utilisation d’écrans en mumétal.

Conditions spéciales pour utilisation de moniteurs bureautiques

Si vous utilisez des moniteurs bureautiques, tenez compte également des points suivants :

- Les moniteurs bureautiques avec boîtier en plastique métallisé ne doivent pas être utilisés dans un environnement à forte pollution électromagnétique, car la surface métallique intérieure ne peut pas être reliée à la barre de terre externe. En cas de pollution électromagnétique de l’environnement, la masse de l’électronique doit impérativement être séparée de la masse du boîtier, or cette condition n’est pas réalisable sur la plupart des moniteurs bureautiques.
- Vous ne pouvez utiliser de tels moniteurs qu’en liaison avec des câbles VGA conventionnels, ce qui impose certaines restrictions pour le raccordement au M7-400, puisque ces câbles de liaison ne conviennent que pour de courtes distances.

Connexion d’imprimantes

Vous pouvez raccorder des imprimantes à interface série ou parallèle.

- Imprimante avec interface parallèle : raccordez-la à la cartouche interface IF 962-LPT avec un câble de liaison approprié.
- Imprimante avec interface série : raccordez-la à la cartouche interface IF 962-COM avec un câble de liaison approprié.

Nous recommandons l’utilisation d’imprimantes Siemens.

Nota

Comme câbles de liaison entre des composants M7-400 et l’imprimante, utilisez exclusivement des câbles à blindage mis à la terre aux deux extrémités.

Connexion d’une souris

Raccordez la souris à la cartouche interface IF 962-COM.

Longueur maximale de câble

Le tableau ci-après donne les longueurs maximales admises pour les câbles de liaison aux différents appareils. Condition première à respecter : la configuration matérielle doit obéir aux règles de compatibilité électromagnétique.

Tableau 8-6 Longueurs maximales de câble pour appareils de conduite et périphériques

Appareil	Longueur maximale
Clavier • via IF 962-VGA	2,5 m
Ecran • via IF 962-VGA	2,5 m
Imprimante • via interface parallèle IF 962-LPT	3,0 m

8.7.2 Raccordement d’une PG au port COM d’une CPU

Introduction

Si vous voulez exploiter votre M7-400 sans moniteur ni clavier, vous avez besoin d’une PG (ou d’un PC) pour procéder aux réglages préliminaires dans le Setup du BIOS.

Dans ce paragraphe, nous vous expliquons comment raccorder une PG au port COM1 de la cartouche interface IF 962-COM de votre M7-400. Vous avez aussi la possibilité de raccorder une PG à votre M7-400 par l’intermédiaire de l’interface MPI de la CPU. Dans ce cas, reportez-vous aux paragraphes 8.7.3 à 8.7.5.

Raccordement d’une PG à un M7-400

Reliez le connecteur subminiature D 9 points du port COM1 de la cartouche interface de votre CPU avec le connecteur d’un port COM libre de votre PG. Les types de raccordement possibles sont les suivants :

- raccordement sans utilisation de lignes de commande
- raccordement avec utilisation de lignes de commande

Raccordement avec lignes de commande

Si l’échange de données à travers le port COM1 utilise les lignes de commande de l’interface, il vous faut un câble de liaison “Nul Modem”.

C’est le cas par exemple quand vous programmez un changement de console dans le fichier “autoexec.bat” de la CPU :

```
:
CTTY COM1
:
```

Si le port COM libre de votre PG est un connecteur subminiature D 9 points, vous pouvez utiliser un câble de liaison “Nul Modem” ayant la constitution indiquée dans le tableau 8-7.

Vous pouvez aussi commander ce câble prééquipé (voir Câble V.24 dans le chapitre “Pièces de rechange et accessoires” dans le *Manuel de référence*).

Tableau 8-7 Câble “Nul Modem” pour raccorder une CPU au port COM subminiature D 9 points d’une PG par l’intermédiaire d’une cartouche interface IF

Signal	Broche	Liaison	Broche	Signal
E1 / GND	U	relié à	U	E1 / GND
M5 / DCD	1	–	1	M5 / DCD
D2 / RxD	2	relié à	3	D1 / TxD
D1 / TxD	3	relié à	2	D2 / RxD
S1 / DTR	4	relié à	6	M1 / DSR
E2 / GND	5	relié à	5	E2 / GND
M1 / DSR	6	relié à	4	S1 / DTR

Tableau 8-7 Câble "Nul Modem" pour raccorder une CPU au port COM subminiature D 9 points d'une PG par l'intermédiaire d'une cartouche interface IF (suite)

Signal	Broche	Liaison	Broche	Signal
S2 / RTS	7	relié à	8	M2 / CTS
M2 / CTS	8	relié à	7	S2 / RTS
M3 / RI	9	–	9	M3 / RI
Connecteur subminiature D 9 points (port COM 1 sur IF)		Broche "U" = boîtier (écran) Longueur : 10 m max.	Connecteur subminiature D 9 points (port COMx sur PG)	

Si le port COM libre de votre PG est un connecteur subminiature D 25 points, vous pouvez utiliser le câble de liaison "Nul Modem" ayant la constitution indiquée dans le tableau 8-8.

Tableau 8-8 Câble "Nul Modem" pour raccorder une CPU au port COM subminiature D 25 points d'une PG par l'intermédiaire d'une cartouche interface IF

Signal	Broche	Liaison	Broche	Signal
E1 / GND	U	relié à	U	E1 / GND
M5 / DCD	1	_	8	M5 / DCD
D2 / RxD	2	relié à	2	D2 / RxD
D1 / TxD	3	relié à	3	D1 / TxD
S1 / DTR	4	relié à	6	M1 / DSR
E2 / GND	5	relié à	7	E2 / GND
M1 / DSR	6	relié à	20	S1 / DTR
S2 / RTS	7	relié à	5	M5 / CTS
M2 / CTS	8	relié à	4	S2 / RTS
M3 / RI	9	_	22	M3 / RI
Connecteur subminiature D 9 points (port COM 1 sur IF)		Broche "U" = boîtier (écran) Longueur : 10 m max.	Connecteur subminiature D 25 points (port COMx sur PG)	

Raccordement sans lignes de commande

Si l'échange de données via l'interface COM est gérée exclusivement par les lignes de données, un câble de liaison tel que décrit ci-après est suffisant pour relier votre CPU avec une PG.

Si le port COM libre de votre PG est un connecteur subminiature D 9 points, vous pouvez utiliser un câble de liaison ayant la constitution représentée au tableau 8-9.

Tableau 8-9 Câble de liaison pour raccorder une CPU au port COM subminiature D 9 points d'une PG par l'intermédiaire d'une cartouche interface IF

Signal	Broche	Liaison	Broche	Signal
E1 / GND	U		U	E1 / GND
D2 / RxD	2		2	D2 / RxD
D1 / TxD	3		3	D1 / TxD
E2 / GND	5		5	E2 / GND
Connecteur subminiature D 9 points (port COM 1 sur IF)		Broche "U" = boîtier (écran) Longueur : 10 m max.	Connecteur subminiature D 9 points (port COMx sur PG)	

Si le port COM libre de votre PG est un connecteur subminiature D 25 points, vous pouvez utiliser un câble de liaison ayant la constitution représentée au tableau 8-10.

Tableau 8-10 Câble de liaison pour raccorder une CPU au port COM subminiature D 25 points d'une PG par l'intermédiaire d'une cartouche interface IF

Signal	Broche	Liaison	Broche	Signal
E1 / GND	U		U	E1 / GND
D2 / RxD	2		2	D1 / TxD
D1 / TxD	3		3	D2 / RxD
E2 / GND	5		7	E2 / GND
Connecteur subminiature D 9 points (port COM 1 sur IF)		Broche "U" = boîtier (écran) Longueur : 10 m max.	Connecteur subminiature D 25 points (port COMx sur PG)	

8.7.3 Raccordement d’une PG à un M7-400

Raccordement d’une PG à un M7-400

Vous pouvez raccorder la PG à l’interface MPI de la CPU au moyen d’un câble PG prééquipé.

Mais rien ne vous empêche de confectionner vous-même le câble de liaison avec un câble bus PROFIBUS-DP et des connecteurs de bus (voir chapitre 5).

La figure 8-17 représente les composants d’une liaison entre une PG et un M7-400.

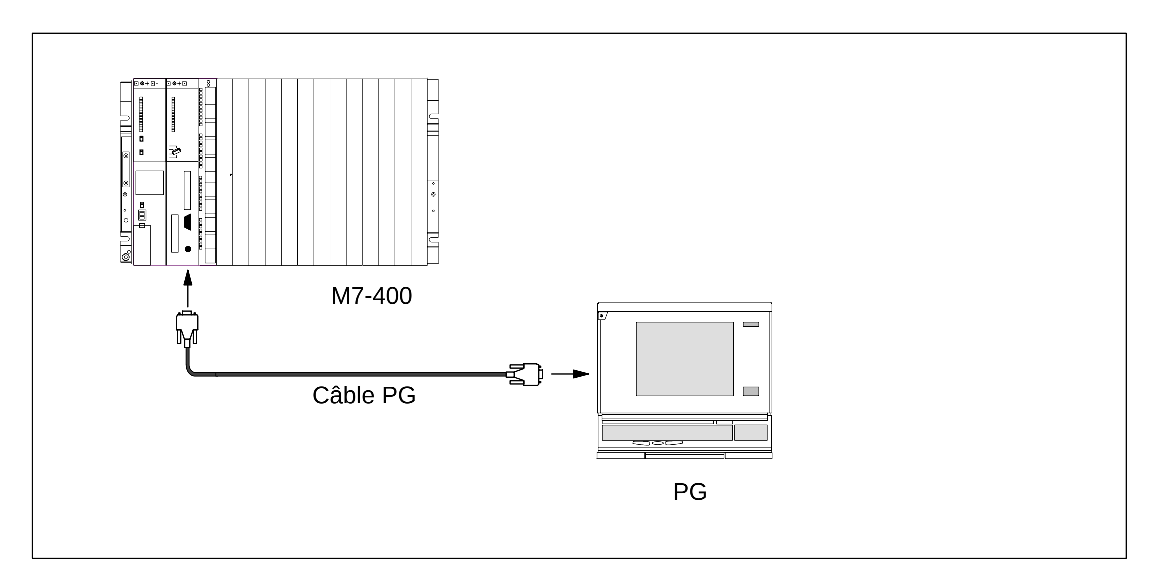


Figure 8-17 Raccordement d’une PG à un M7-400

8.7.4 Raccordement d’une PG à plusieurs stations

Deux variantes

Si vous voulez raccorder une PG à plusieurs stations, vous devez faire la distinction entre deux variantes :

- une PG installée à demeure dans le sous-réseau MPI,
- une PG raccordée uniquement pour la mise en service et la maintenance.

Selon le cas, vous raccorderez la PG avec les autres stations de la manière suivante (voir aussi le chapitre 5).

Mode d’installation	Liaison
PG installée à demeure dans le réseau	PG intégrée directement au sous-réseau MPI
PG raccordée au réseau pour la mise en service et la maintenance	PG raccordée à une station par câble de dérivation

PG installée à demeure

La PG installée à demeure dans le sous-réseau MPI est à raccorder directement aux autres stations au moyen de connecteurs de bus, conformément aux règles énoncées dans le chapitre 5.

La figure 8-18 montre deux M7-400 installés en sous-réseau. Ces deux M7-400 sont reliés entre eux par des connecteurs de bus.

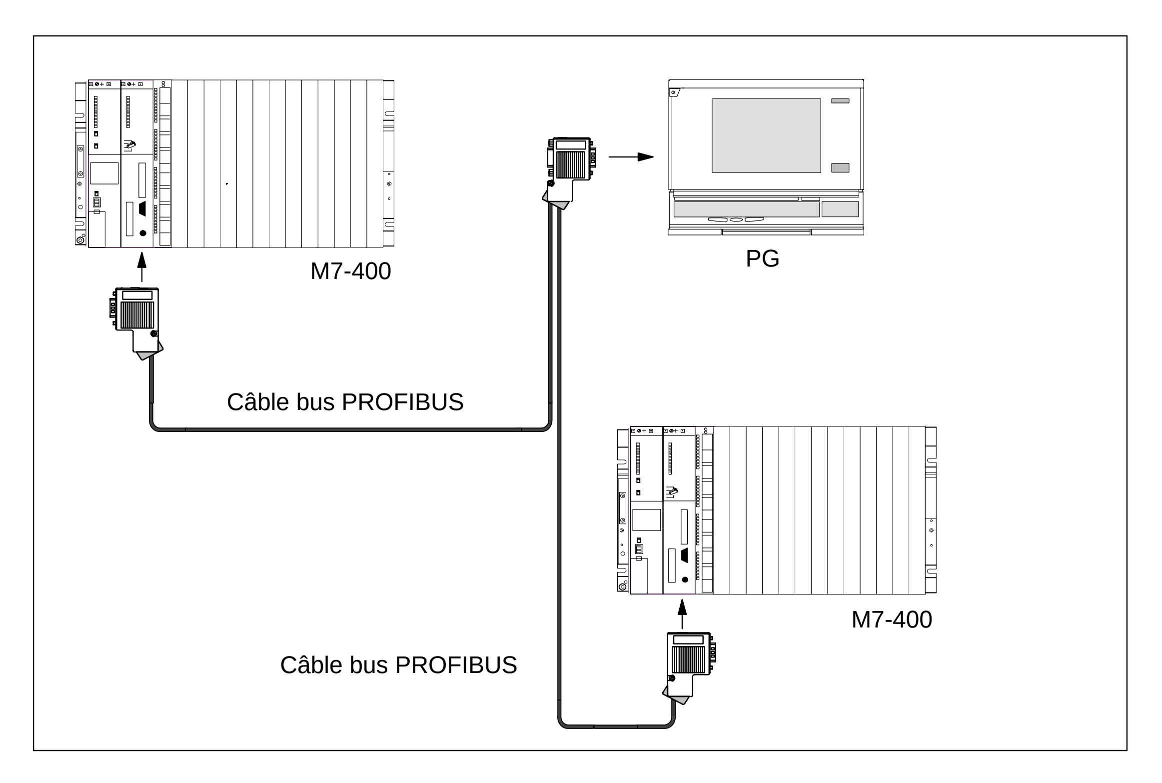


Figure 8-18 Raccordement d’une PG à plusieurs M7-400

Raccordement d'une PG pour maintenance

Si vous ne disposez pas d'une PG installée à demeure, nous vous recommandons de procéder de la manière suivante :

Pour raccorder une PG de maintenance à un sous-réseau MPI avec des adresses de station "inconnues", commencez par régler les adresses suivantes sur votre PG de maintenance :

- Adresse MPI : 0
- Adresse MPI la plus élevée : 126.

Au moyen de *M7 Configuration*, déterminez ensuite l'adresse MPI la plus élevée dans le sous-réseau MPI ; corrigez éventuellement sur la PG l'adresse MPI la plus élevée pour l'adapter à celle du reste du sous-réseau.

PG pour mise en service ou maintenance

Pour la mise en service ou la maintenance, raccordez la PG à une station du sous-réseau MPI par l'intermédiaire d'un câble de dérivation. A cet effet, le connecteur de bus de cette station doit posséder une prise PG gigogne (voir aussi chapitre 5).

La figure 8-19 montre deux M7-400 installés en réseau, auxquels est raccordée une PG.

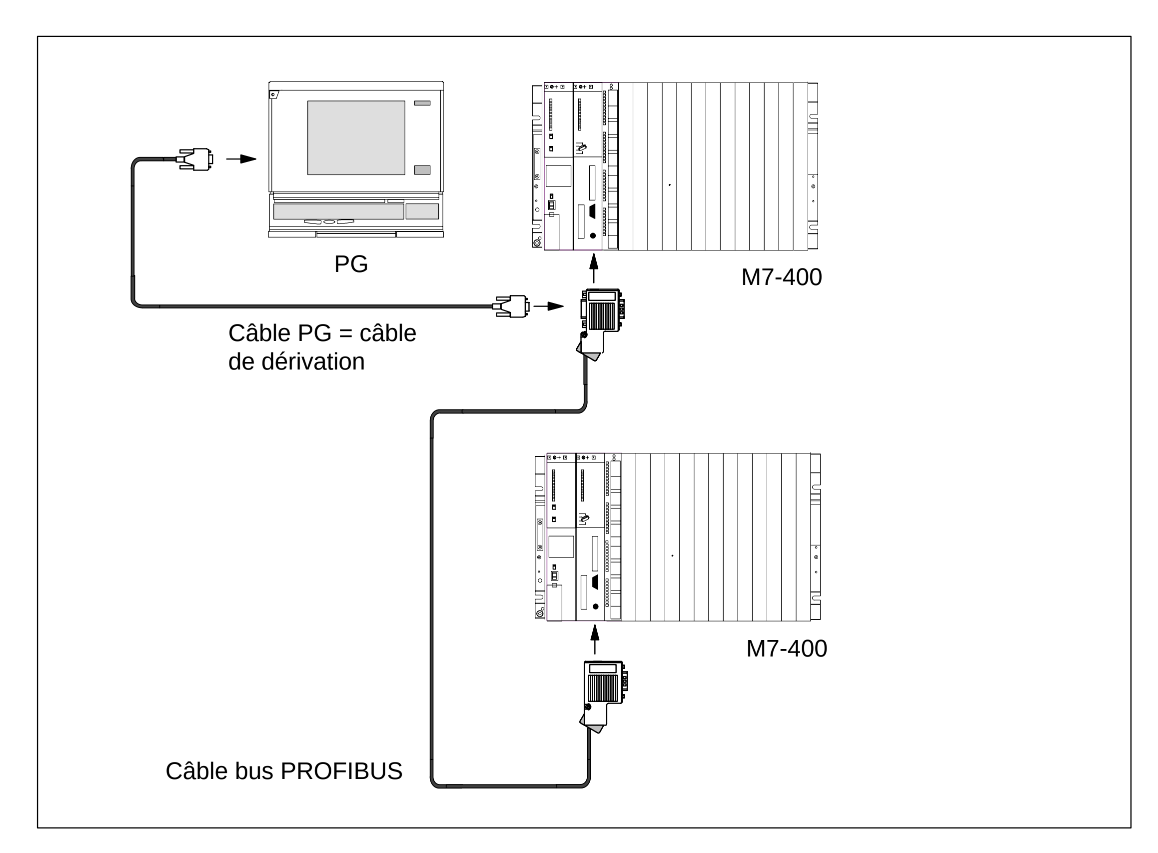


Figure 8-19 Raccordement d'une PG à un sous-réseau de M7-400

8.7.5 Raccordement d’une PG à des stations non mises à la terre dans un sous-réseau MPI

Raccordement de PG à des stations non mises à la terre

Si vous montez des stations d’un sous-réseau MPI ou d’un calculateur industriel M7-400 sans mise à la terre (voir chapitre 4), vous ne pouvez y raccorder qu’une PG sans mise à la terre.

Raccordement d’une PG mise à la terre à l’interface multipoint

Vous voulez mettre en œuvre les stations sans mise à la terre (voir chapitre 4). Mais, comme l’interface multipoint sur la PG est mise à la terre, vous devez, pour faire quand même fonctionner les stations sans mise à la terre, monter un répéteur entre les stations et la PG. Les stations non mises à la terre sont ensuite à raccorder au segment de bus 2, si la PG est raccordée au segment de bus 1 (bornes A1 B1) ou à l’interface PG/OP
(voir *Manuel de référence,* chapitre 10).

La figure 8-20 montre le répéteur RS 485 faisant office d’interface entre une station mise à la terre et une station non mise à la terre, toutes deux intégrées dans un sous-réseau MPI.

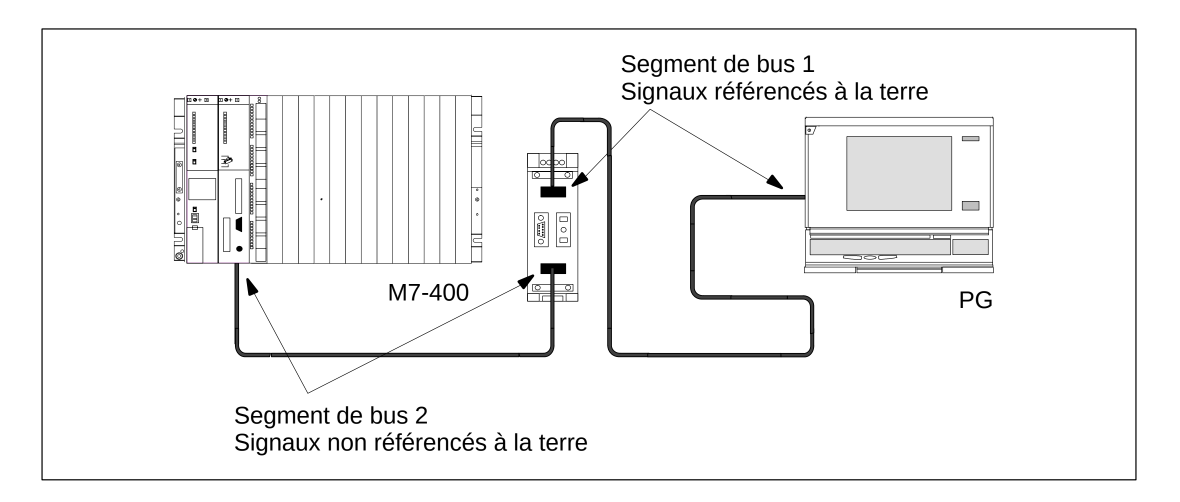


Figure 8-20 M7-400 en réseau exploité sans mise à la terre

8.7.6 Mise en service d’un sous-réseau PROFIBUS-DP

Introduction

Ce paragraphe vous explique comment procéder pour mettre en service un sous-réseau PROFIBUS-DP avec une CPU 486-3 ou une CPU 488-3 comme maître DP.

Préliminaires

Avant de mettre en service un sous-réseau PROFIBUS-DP, vérifiez que les conditions suivantes sont réalisées :

- Le sous-réseau PROFIBUS-DP a été installé (voir chapitre 7).
- Le logiciel système M7 est installé (voir *Guide de l’utilisateur M7-SYS*).
- la CPU est équipée d’une cartouche interface IF 964-DP. Cette cartouche interface est raccordée au sous-réseau PROFIBUS-DP
- Avec STEP 7, vous avez configuré le sous-réseau PROFIBUS-DP et affecté à toutes les stations une adresse PROFIBUS et l’espace d’adressage (voir *Configuration matérielle et communication dans STEP 7 V 5.2*). N’oubliez pas que sur certains esclaves DP vous devez aussi régler les commutateurs d’adresse (voyez la description des esclaves DP en question).

Mise en service

Procédez de la manière suivante pour mettre en service le sous-réseau PROFIBUS-DP :

1. Avec la PG, chargez dans la CPU la configuration du sous-réseau PROFIBUS-DP créée avec STEP 7 (configuration théorique). La manière de procéder est décrite dans le manuel *Configuration matérielle et communication dans STEP 7 V 5.2*.
2. Mettez tous les esclaves DP sous tension.
3. Sur la CPU, tournez le commutateur de STOP sur RUN.

Comportement de la CPU à la mise en route

A la mise en route, la CPU compare la configuration sur site avec la configuration prévue. La durée de cette vérification est à régler avec STEP 7 et le paramètre “temps limites pour modules” dans le bloc de paramètres “Mise en route”.

Si configuration théorique correspond à la configuration réelle, la CPU passe en RUN.

Si configuration théorique est différente de la configuration réelle, le comportement de la CPU dépend du réglage du paramètre “mise en route si configuration prévue ≠ sur site”.

Mise en route si configuration prévue ≠ configuration sur site = oui (réglage par défaut)	Mise en route si configuration prévue ≠ configuration sur site = non
La CPU passe en RUN	La CPU reste à l’état STOP. Vérifiez si tous les esclaves DP sont bien sous tension ou bien lisez le contenu de la mémoire tampon de diagnostic (voir *Configuration matérielle et communication dans STEP 7 V 5.2*).

Pour régler les paramètres dans le bloc de paramètres “comportement à la mise en route”, voyez le *Guide de l’utilisateur* M7-SYS, le manuel *Configuration matérielle et communication dans STEP 7 V 5.2* et l’aide en ligne de STEP 7.

8.7.7 Vérification des DEL de signalisation d’état et de défaut

Première mise sous tension du M7-400

Quand vous mettez le M7-400 sous tension, toutes les DEL d’état et de défaut s’allument brièvement sur la CPU. Si le commutateur de mode est positionné sur STOP, la DEL d’état/de défaut “STOP” s’allume à la mise sous tension et reste allumée. Sinon, le module s’initialise. En cas de défaut, c’est la DEL INTF qui s’allume.

Si ce n’est pas le cas sur votre CPU, adressez-vous à votre interlocuteur Siemens, au service de maintenance ou appelez directement la ligne directe SIMATIC.

Les préparatifs pour la mise en service dans le contexte du présent manuel sont à présent terminés.

Les étapes suivantes, telles que l’installation du système d’exploitation et du programme utilisateur, sont décrites dans le *Guide de l’utilisateur M7-SYS*.

8.8 Remplacement de modules, de cartouches et de barrettes

Contenu

Dans ce paragraphe, nous expliquons comment procéder :

- pour remplacer les cartouches interfaces,
- pour remplacer les CPU ou les extensions dans un groupe de modules,
- pour remplacer les barrettes mémoire,
- pour remplacer une carte AT courte.

Toutes les autres informations concernant le remplacement des modules sont contenues dans le chapitre 7 et sont valables aussi bien pour le S7-400 que le M7-400.

Outils

Pour remplacer les modules, les cartouches et les barrettes, vous avez besoin d’un tournevis à lame de 3,5 mm.

8.8.1 Remplacement de la cartouche interface

Démontage de la cartouche interface

Vous pouvez remplacer une cartouche interface sans être obligé de détacher du châssis la CPU ou l’extension concernée. Procédez de la manière suivante.



Attention

Risque d’endommagement des modules.

Si vous embrochez ou débrochez des cartouches interfaces sous tension, vous risquez d’endommager aussi bien la CPU et les modules d’extension que les cartouches interfaces elles-mêmes.

N’embrochez ni ne débrochez jamais une cartouche interface sous tension. Mettez toujours hors circuit l’alimentation externe (PS) des cartouches interfaces avant de les enficher ou de les retirer. Respectez les directives CSDE.



Avertissement

Il y a risque de blessures et de dommages matériels.
Les cartouches interface contiennent des composants électroniques sensibles qui risquent d’être détruits en cas de contact.
La température en surface des composants peut atteindre 70 °C et il y a risque de brûlure.
Les cartouches interface doivent donc toujours être tenues par les côtés longs de leur face avant.
Lors de l’installation des modules, veillez à respecter les directives CSDE.

1. Mettez la CPU et tous les modules de fonction de votre M7-400 en STOP avec les commutateurs de mode respectifs.
2. Coupez l’alimentation des modules.
3. Coupez le calculateur industriel du secteur.
4. Dévissez les vis des connecteurs subminiature D et débranchez les connecteurs.
5. Desserrez les deux vis imperdables à empreinte cruciforme qui maintiennent la plaque de façade de la cartouche interface contre le module jusqu’à ce qu’elles puissent être sorties de 6 mm environ.
6. Avec précaution, tirez la cartouche interface vers vous pour la dégager des guide-cartes du logement (voir figure 8-21).



Attention

Risque d’endommagement des cartouches interfaces.

Si vous remplacez plusieurs cartouches interfaces en même temps, vous risquez d’intervertir les connecteurs frontaux et par conséquent de détériorer les cartouches interfaces.

Repérez les connecteurs frontaux afin de pouvoir les affecter à la cartouche interface correspondante.

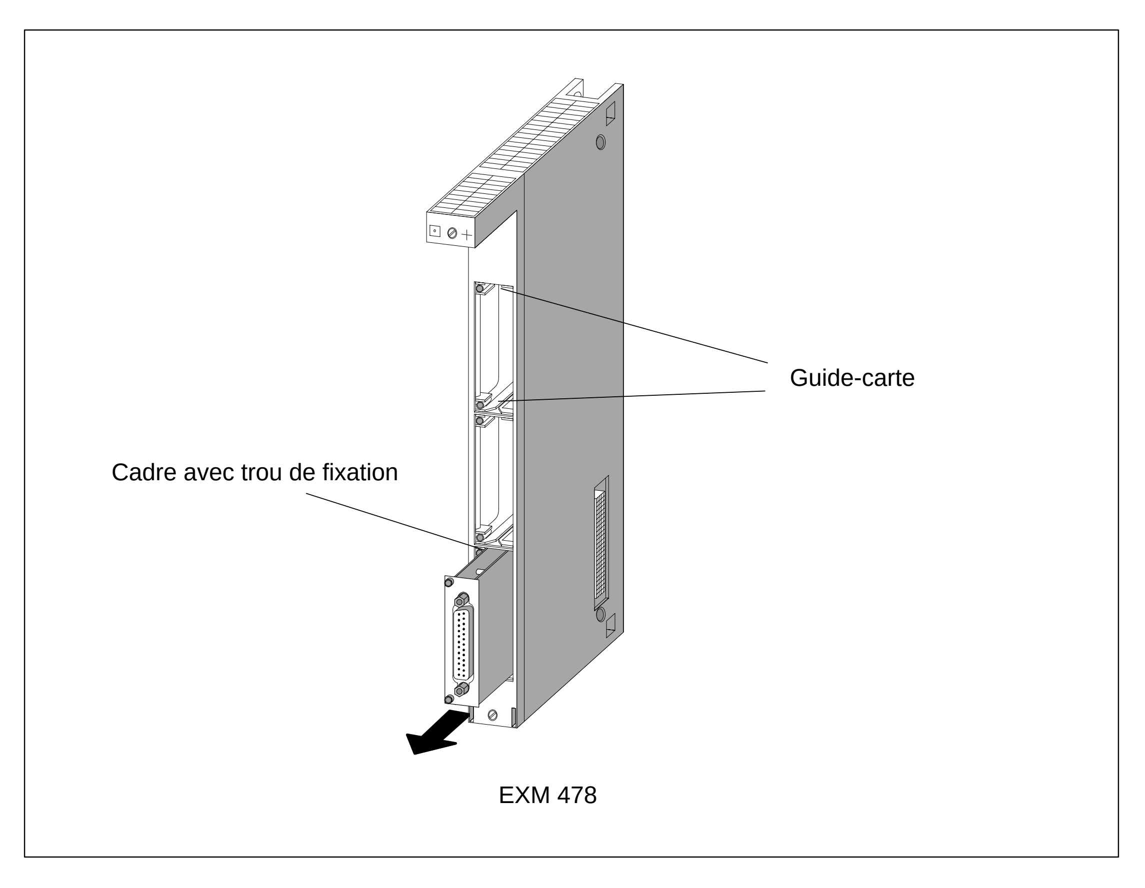


Figure 8-21 Extraction de la cartouche interface d’un module d’extension

Mise en place d’une cartouche interface

Montez la cartouche interface en procédant dans l’ordre inverse du démontage. Pour plus d’informations, reportez-vous au paragraphe 8.4.4 “Mise en place des cartouches interfaces”, à partir de la page 8-13.

8.8.2 Remplacement de la CPU ou d’une extension dans un groupe de modules

Démontage du module

Pour démonter un module intégré dans un groupe de modules, procédez de la manière suivante :

1. Mettez la CPU et tous les modules de fonction de votre M7-400 en STOP avec les commutateurs de mode respectifs.
2. Coupez l’alimentation des modules.
3. Coupez le calculateur industriel du secteur.
4. Le cas échéant, ouvrez les modules. La figure 8-22 montre comment ouvrir un module.
   – Pressez la targette de fermeture vers le bas (1).
   – Faites basculer le capot vers vous (2).

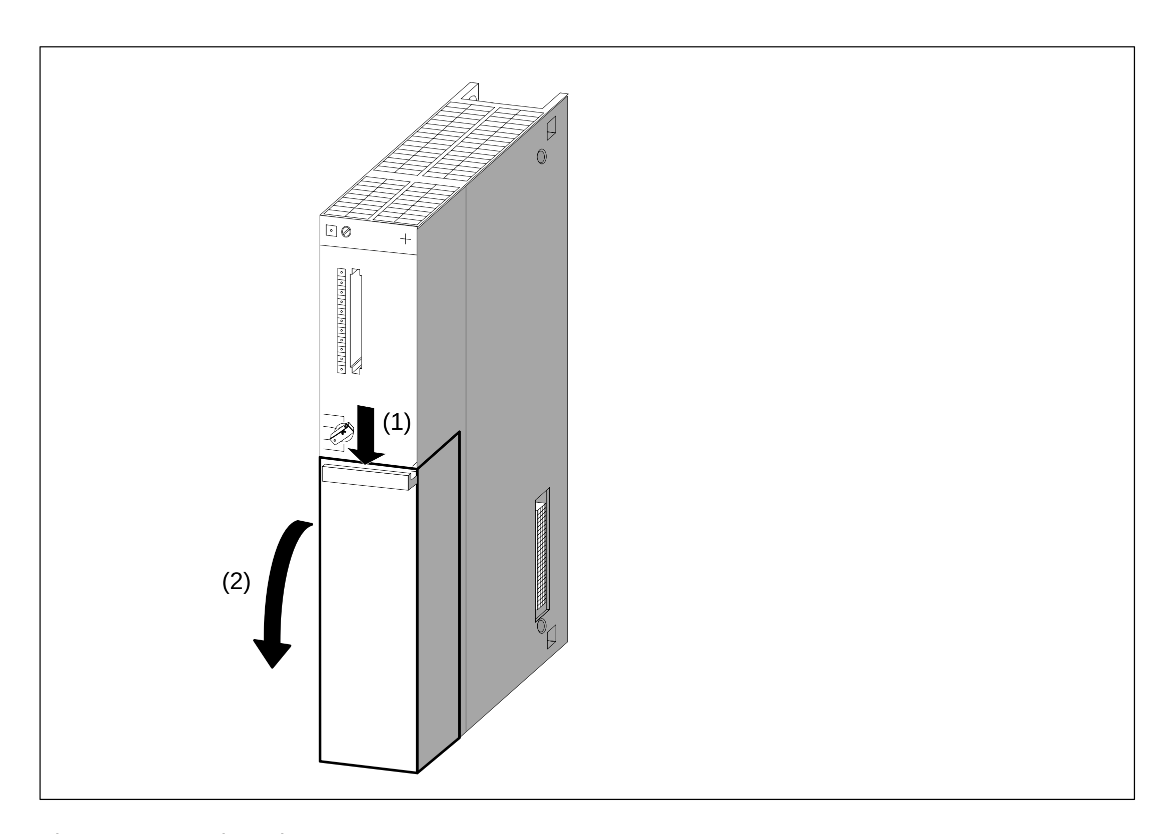


Figure 8-22 Enlever le capot

5. Débranchez tous les câbles parvenant aux interfaces des modules du groupe y compris ceux des cartouches interfaces.

6. Dévissez les vis de fixation de tous les modules du groupe de modules. La figure 8-23 montre la position des vis de fixation sur un module.

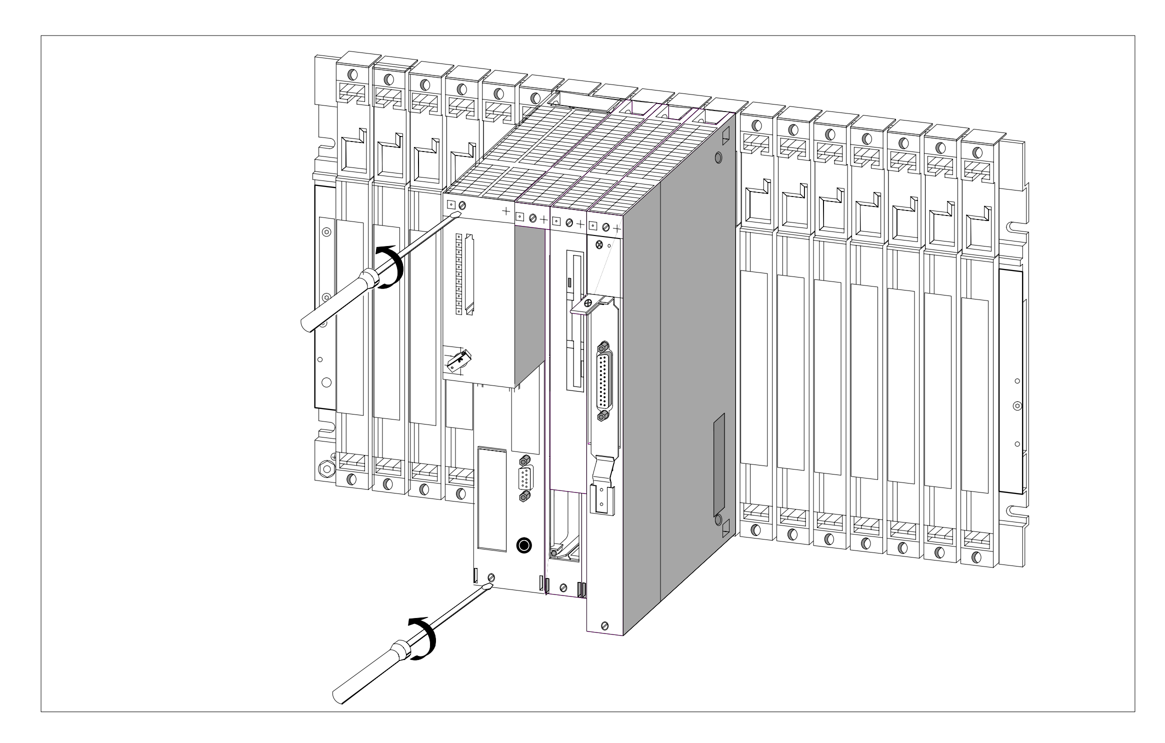


Figure 8-23 Dévissage d’un module

7. Assurez-vous que toutes les vis de fixation des modules appartenant au groupe de modules sont bien dévissées.
8. Faites basculer le bas du groupe de modules vers vous pour le dégager des connecteurs du châssis, puis soulevez-le pour le décrocher du châssis (voir figure 8-24).

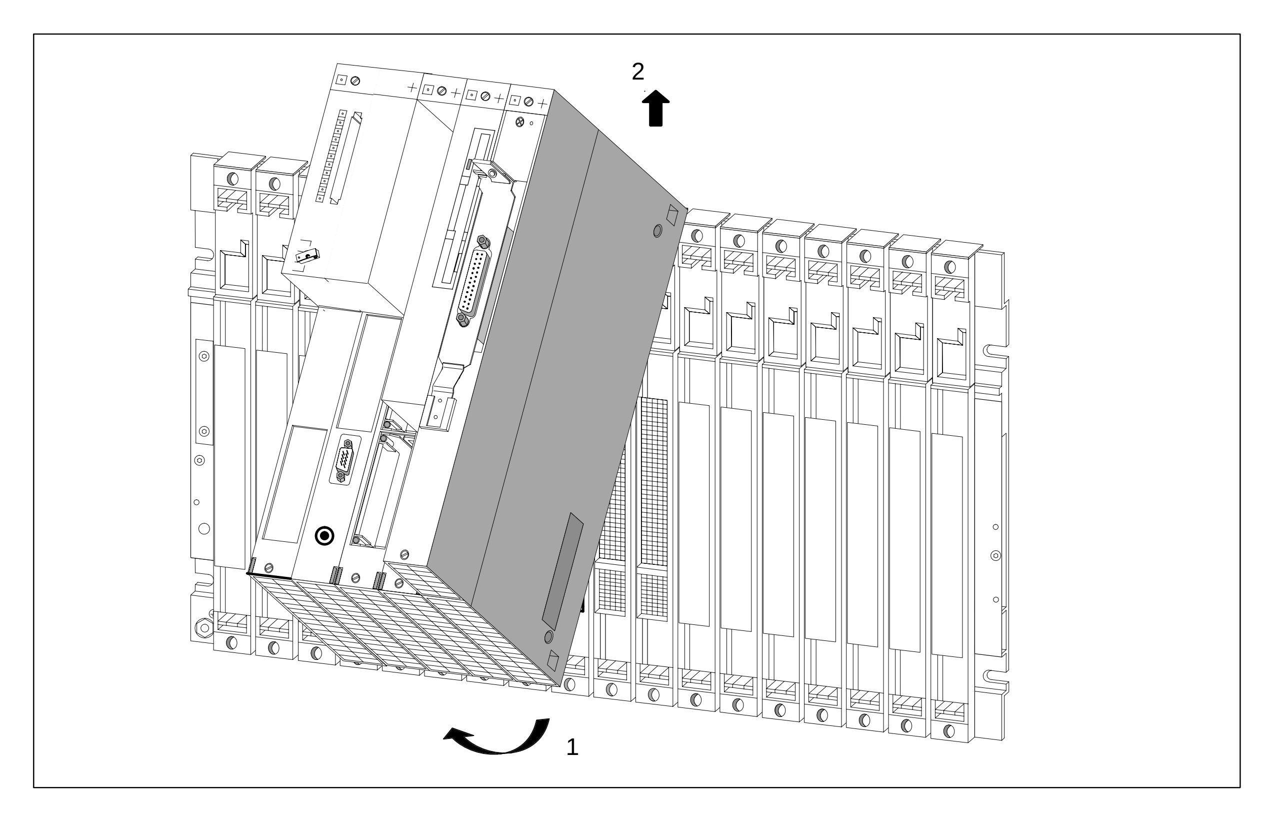


Figure 8-24 Basculement du groupe de modules et décrochage

9. Posez le groupe de modules sur une surface plane (figure 8-25).

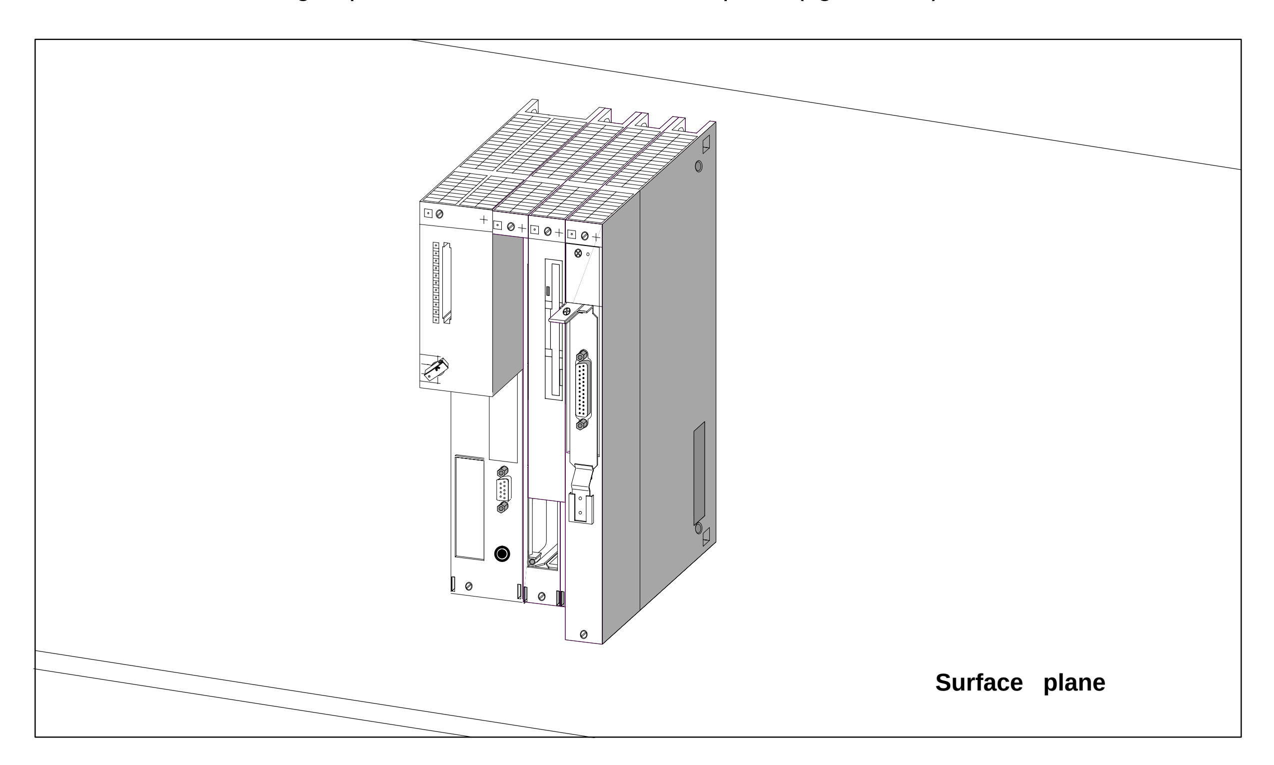


Figure 8-25 Groupe de modules constitué d'une CPU et de ses extensions

10. Otez en haut et en bas les clips d'assemblage qui maintiennent le module à remplacer (voir figure 8-26).

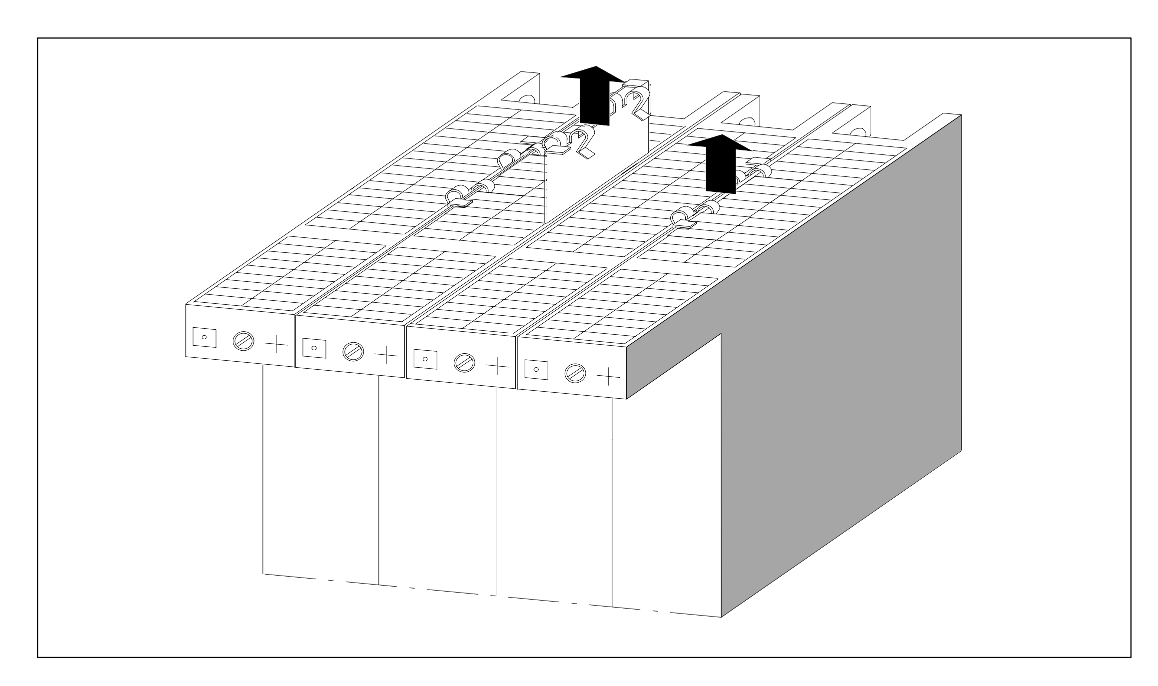


Figure 8-26 Extraction des clips d'assemblage du module à remplacer

11. Séparez avec précaution les modules voisins du module à remplacer. Saisissez-les respectivement au-dessus du connecteur de bus et tirez latéralement pour les éloigner l'un de l'autre, tout en les maintenant parallèles, de façon à déconnecter la liaison bus ISA (voir figure 8-27).



Attention

Risque d'endommagement des broches !

Si vous tirez les modules de travers pour séparer les connecteurs, vous risquez de détériorer leurs broches.

Au moment de séparer les modules, évitez de les tirer de travers.

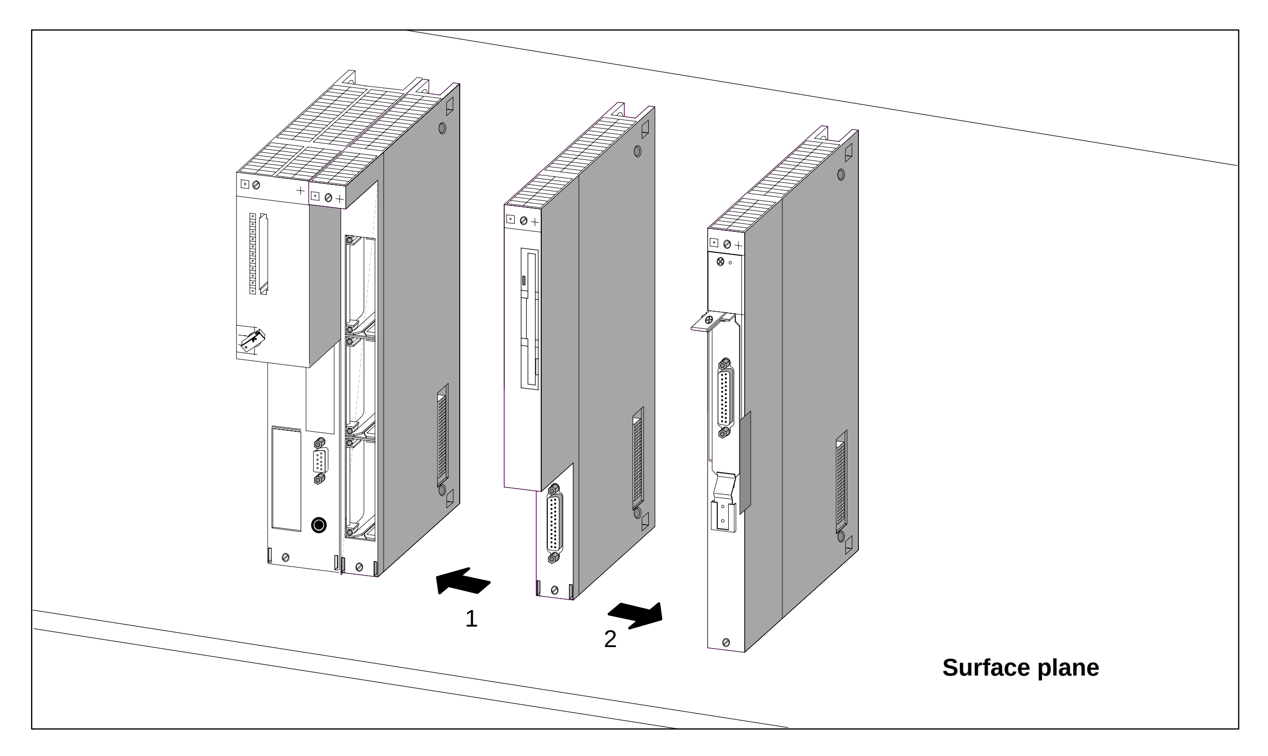


Figure 8-27 Séparation des modules pour remplacer par exemple le module mémoire de masse

Montage du module

Montez le nouveau module en procédant dans l’ordre inverse du démontage. Pour plus d’informations, reportez-vous aux paragraphes 8.4.6 “Assemblage de la CPU et de ses extensions”, et 8.4.7,”Mise en place d’un groupe de modules sur un châssis”, à partir des pages 8-17 et 8-24.

Comportement du M7-400 après remplacement d’un module

Après un remplacement de module, la CPU passe à l’état RUN dans la mesure où aucun défaut n’intervient. Si la CPU reste à l’état STOP, vous pouvez demander avec STEP 7 l’affichage des causes possibles (voir *Configuration matérielle et communication dans STEP 7 V 5.1*). Si la cause n’est pas affichée, vérifiez le Setup du BIOS et, le cas échéant, réinstallez le logiciel système.

Nota

Si vous avez échangé des supports de données, par exemple un OSD, une carte mémoire ou un disque dur, vous devrez éventuellement réinstaller le système d’exploitation, les programmes utilisateur, etc. Voyez à ce sujet les paragraphes correspondants dans le *Guide de l’utilisateur M7-SYS*.

8.8.3 Remplacement d’une barrette DRAM dans la CPU

Introduction

Pour remplacer une barrette mémoire MEM 478 dans une CPU, vous devez détacher le groupe de modules du châssis (voir paragraphe 8.8.2, page 8-48). Il n’est pas nécessaire de “mettre en pièces” le groupe de modules, puisque la CPU loge à l’extrême gauche du groupe de modules et qu’il est ainsi possible d’accéder librement au logement accueillant la barrette mémoire.

Nota

Dans une CPU, vous devez monter aux emplacements 1 et 2 une barrette mémoire “DRAM” de même taille.

Utilisez exclusivement les barrettes mémoire prévues pour les CPU respectives.



Attention

Risque d’endommagement des modules.

Si vous ne respectez pas expressément les directives relatives aux composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE), vous risquez d’endommager aussi bien la CPU que les barrettes mémoire.

Mettez les barrettes mémoire en place en respectant les directives CSDE.

Remplacement d’une barrette de mémoire centrale

Pour remplacer une barrette mémoire sur la CPU, procédez de la manière suivante :

1. Retirez le couvercle situé en haut sur le côté gauche de la CPU, en dévissant les trois vis qui le maintiennent.
2. Pressez sur les deux ressorts latéraux qui maintiennent la barrette dans le module. La barrette est éjectée sous un angle de 45° (voir figure 8-28).
3. Tirez sur la barrette pour la séparer du connecteur (voir figure 8-28).
4. Engagez à fond la nouvelle barrette sous un angle de 45° pour la raccorder au connecteur (voir figure 8-28).
5. Rabattez la barrette en direction du circuit imprimé pour l’encliqueter dans les deux ressorts latéraux (voir figure 8-28).
6. Remettez le couvercle en haut sur le côté gauche de la CPU en revissant les trois vis de fixation.

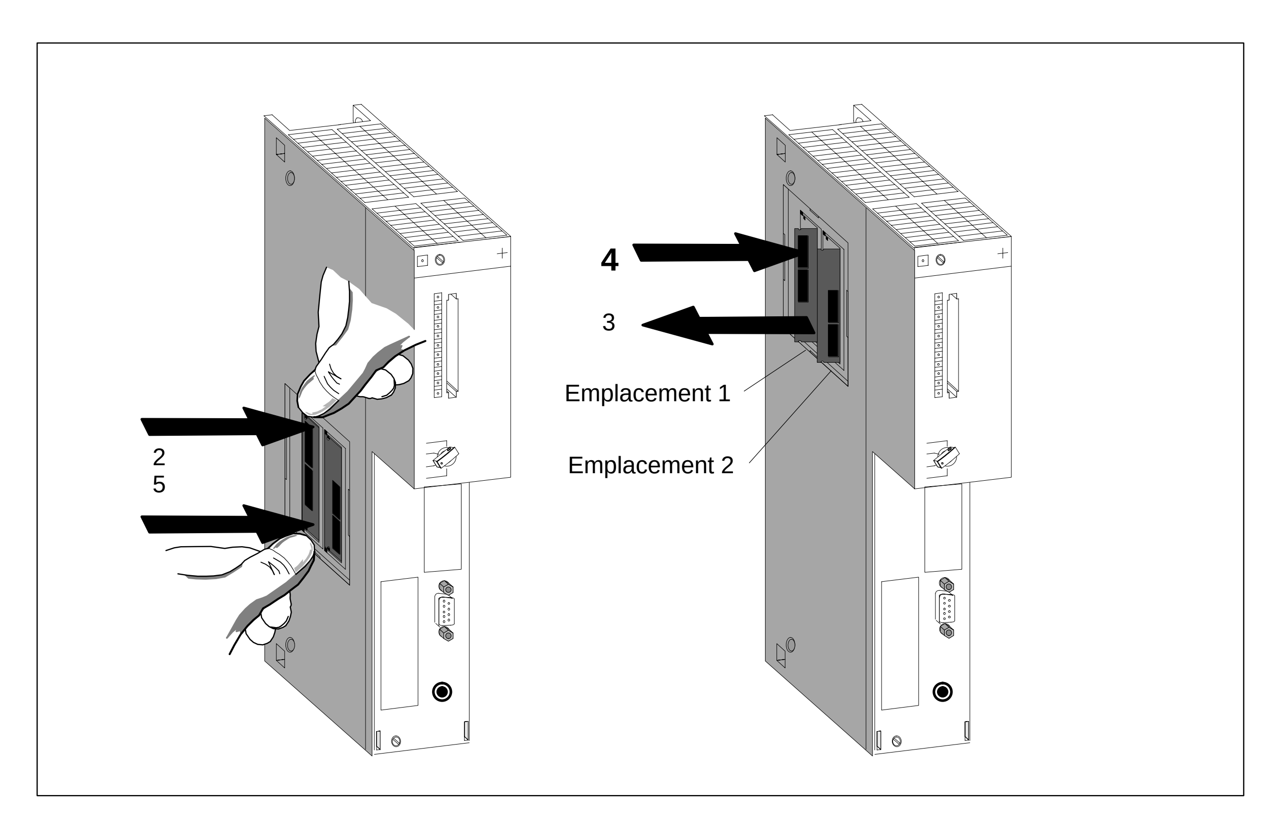


Figure 8-28 Extraction de barrettes mémoire de la CPU

Nota

Les connecteurs accueillant les barrettes sont pourvus d'un détrompage (voir figure 8-29).

Ne forcez donc jamais quand vous mettez les barrettes en place.

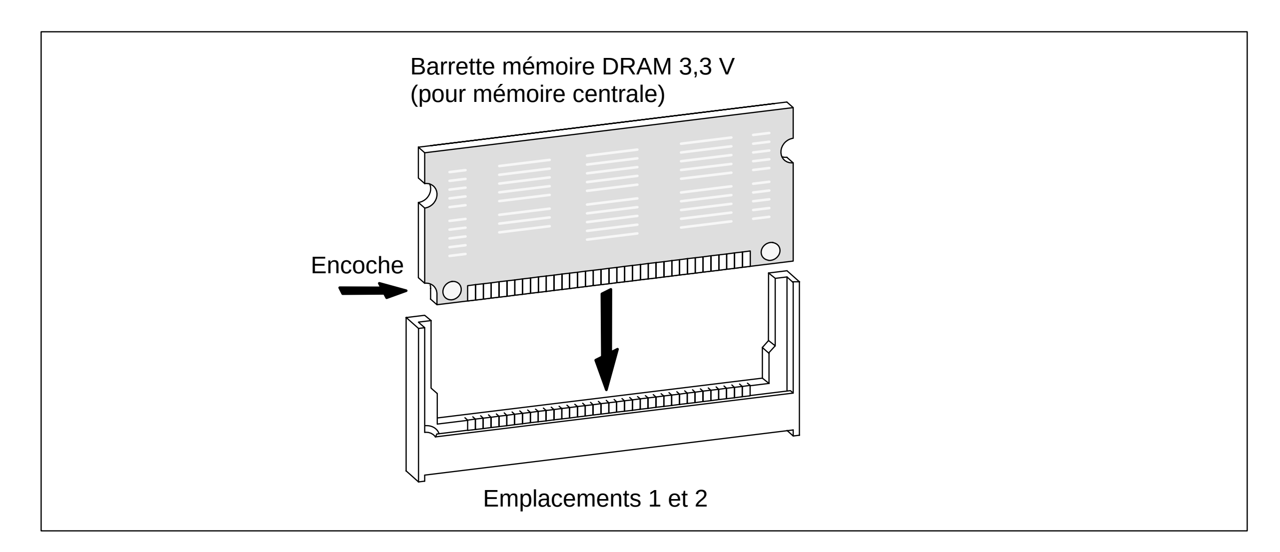


Figure 8-29 Barrettes mémoire 3,3 V

8.8.4 Remplacement d'une carte AT courte

Démontage de la carte AT

Avant de pouvoir démonter une carte AT courte, vous devez démonter le groupe de modules et en isoler le module d'adaptation ATM 478 (voir paragraphe 8.8.2, page 8-48).



Attention

Risque d'endommagement des modules.

Si vous embrochez ou débrochez une carte AT sous tension sans respecter les directives relatives aux composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE), vous risquez d'endommager aussi bien la CPU que le module d'adaptation ou la carte AT elle-même.

N'embrochez ni ne débrochez jamais une carte AT sous tension. Avant de le faire, isolez le module d'alimentation (PS) du secteur. Respectez les directives CSDE.

Procédez ensuite de la manière suivante (voir figure 8-30) :

1. Otez le couvercle en haut sur le côté gauche du module ATM 478.
2. Dévissez l'équerre de maintien de la carte AT située en partie supérieure de la face avant du module ATM 478 et ôtez-la.
3. A travers l'ouverture latérale et de face, repoussez la carte AT de bas en haut pour la dégager du connecteur.
4. Sortez la carte AT par l'ouverture en face avant du module porteur.

Montage de la carte AT

Montez la carte AT en procédant dans l’ordre inverse du démontage (voir paragraphe 8.4.5, “Mise en place d’une carte AT courte”, page 8-15).

Réintégrez ensuite le module d’adaptation AT dans le groupe de modules, puis fixez celui-ci au châssis (voir paragraphes 8.4.6, “Assemblage de la CPU et de ses extensions” et 8.4.7, “Montage d’un groupe de modules sur un châssis”, à partir des pages 8-17 et 8-24).

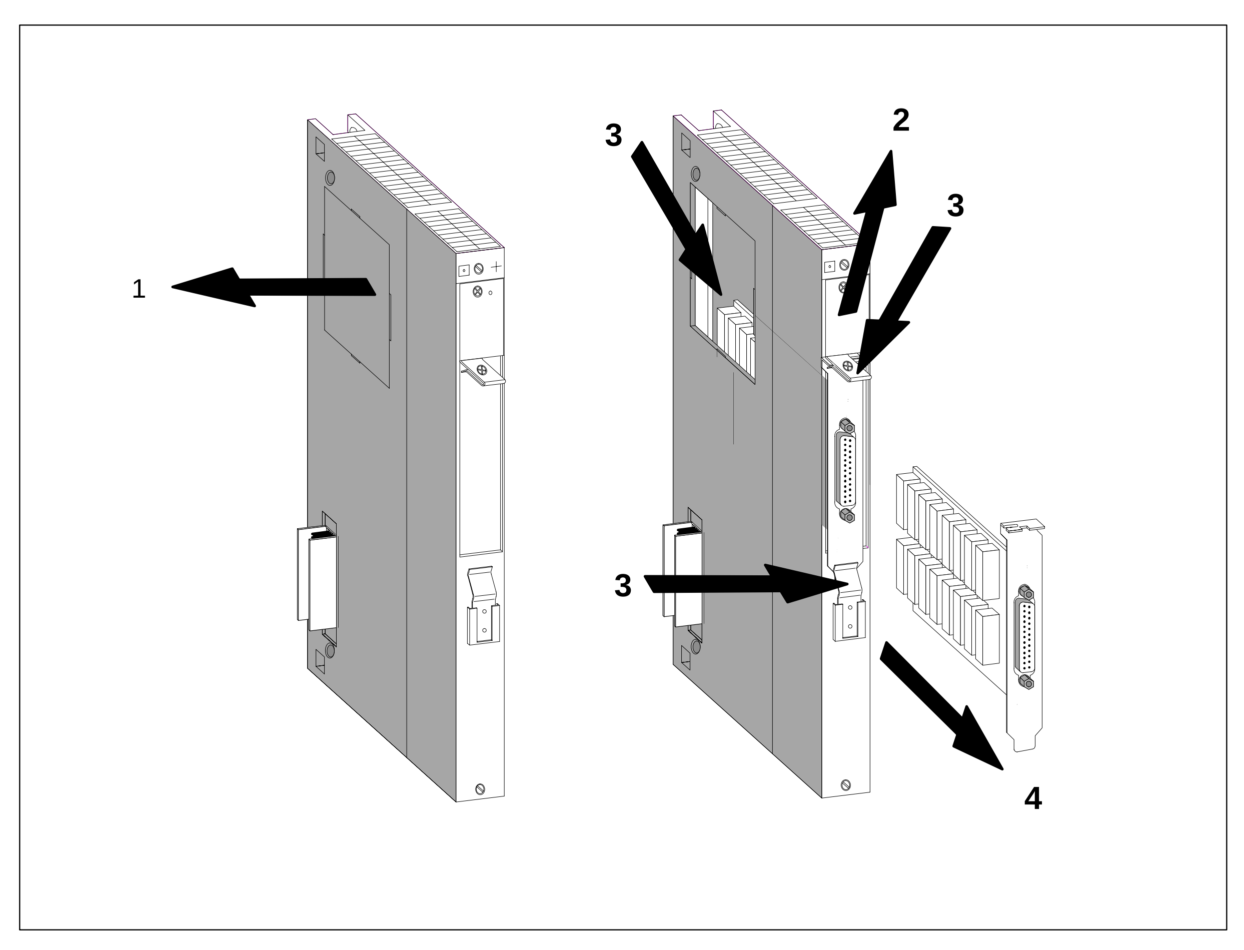
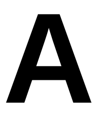


Figure 8-30 Extraction d’une carte AT du module d’adaptation ATM 478



Réalisation d’installations

Contenu de cette annexe

A.1 Règles et prescriptions générales de fonctionnement d’un S7-400

Règles générales de base

En raison des multiples possibilités d’utilisation d’un S7-400, nous nous contenterons dans ce chapitre d’énoncer les règles de base de la configuration électrique. Ces règles sont le minimum à respecter pour éviter toute perturbation dans le fonctionnement du S7-400. Les modules du M7-400 se comportent d’une manière analogue aux modules du S7-400. Toute divergence dans le comportement ou dans les données est précisée dans le manuel à l’endroit opportun ou dans le paragraphe 8.3 “Configuration électrique”.

Cas particulier

Dans les cas particuliers d’application, observez strictement les prescriptions en matière de sécurité et de prévention des accidents (par exemple, les directives sur les installations et équipements).

Dispositifs d’arrêt d’urgence

Conformément à la norme CEI 60204-1 (qui correspond à VDE 0113-1), les dispositifs d’arrêt d’urgence doivent être opérationnels, quel que soit le mode de fonctionnement de l’installation ou du système.

Comportement de l’installation suite à certains événements

Le tableau ci-après indique les points que vous devez observer dans le comportement de l’installation après l’apparition de certains événements.

Evénement	Points à observer
Coupure de la tension de service ou d’alimentation du S7-400	Veillez à ce que l’installation n’entre pas dans un état présentant des risques.
Activation du dispositif d’arrêt d’urgence	Veillez à ce que l’installation n’entre pas dans un état présentant des risques.
Retour de la tension de service ou d’alimentation du S7-400	Veillez à ce que l’installation n’entre pas dans un état présentant des risques. Evitez que le système ne redémarre de façon incontrôlée ou non définie.
Démarrage après déverrouillage du dispositif d’arrêt d’urgence	Veillez à ce que l’installation n’entre pas dans un état présentant des risques. Evitez que le système ne redémarre de façon incontrôlée ou non définie.

Alimentation en 120/230 V ca

Le tableau suivant rassemble les points à observer pour raccorder un S7-400 à un réseau d'alimentation en courant alternatif 120/230 V.

Pour ...	... veillez à ce que ...
les bâtiments,	des mesures de protection externes appropriées soient mises en place contre la foudre.
les câbles d'alimentation et les câbles de transmission de signaux,	des mesures de protection internes et externes appropriées soient mises en place contre la foudre.
les installations et les systèmes fixes sans sectionneur omnipolaire,	un dispositif de sectionnement soit mis en place (interrupteur).
les alimentations externes et les modules d'alimentation,	la plage de tension nominale réglée corresponde à la tension de secteur locale.
tous les circuits du S7-400,	les fluctuations/écarts que présente la tension du secteur par rapport à la valeur nominale restent dans la plage de tolérance admise (voir les caractéristiques techniques des modules).
les dispositifs à courant différentiel-résiduel (interrupteur différentiel),	l'interrupteur différentiel soit adapté à la somme des courants de fuite des modules d'alimentation.

Alimentation 24 V cc

Le tableau suivant rassemble les points à observer pour raccorder un S7-400 à une alimentation en 24 V cc.

Pour ...	... veillez à ce que ...
les bâtiments,	des mesures de protection externes appropriées soient mises en place contre la foudre.
les câbles d'alimentation en 24 V cc et les câbles de transmission des signaux,	des mesures de protection internes et externes appropriées soient mises en place contre la foudre.
l'alimentation en 24 V,	la tension d'alimentation soit générée sous forme de très basse tension avec séparation de protection.
l'utilisation d'alimentations,	seules des alimentations à séparation de protection des circuits soient utilisées.

Protection contre les perturbations électriques externes

Le tableau ci-après précise les points à observer pour protéger l'installation des risques de perturbations électriques externes.

Pour ...	... veillez à ce que ...
les installations ou systèmes intégrant un S7-400,	l'installation et tous les constituants du système soient raccordés correctement à la terre de protection pour permettre la dérivation des perturbations électromagnétiques.
les câbles de liaison et les câbles de transmission des signaux,	les câblages soient posés et raccordés correctement.
les câbles de transmission des signaux,	la rupture d'une ligne de transmission de signaux ne mette pas l'installation ou le système dans un état non défini.

Protection contre d’autres risques de perturbation externes

Le tableau ci-après précise d’autres risques de perturbation externes contre lesquels vous devez protéger votre S7-400.

Protection contre ...	Moyen
l’actionnement involontaire des boutons de commande	Capotez les claviers et organes de commande, rangez-les de façon à éviter qu’on y accède par méprise ou placez-les en retrait, par exemple.
les projections et les débordements de liquides	Mettez en place des éléments de protection appropriés ou procédez à un montage sous capot étanche.
l’incidence directe du rayonnement solaire	Placez un écran de protection ou installez le système à l’abri du soleil.
les endommagements d’ordre mécanique	Aménagez un périmètre de protection adéquat, installez des éléments protecteurs ou intégrez le système dans un boîtier mécanique robuste.

A.2 Eléments de base pour la réalisation d’installations satisfaisant aux règles de CEM

Définition : CEM

Par “compatibilité électromagnétique” (CEM), on entend l’aptitude d’un appareil électrique à fonctionner correctement dans un environnement électromagnétique donné sans être influencé par son environnement ou sans qu’il n’influence de manière intolérable son environnement.

Introduction

Le S7-400 et ses constituants ont été développés pour fonctionner dans un environnement industriel rude et satisfont aux contraintes des règles de compatibilité électromagnétique. Cependant, une étude de CEM devrait être entreprise avant d’installer tout automatisme afin de recenser les sources de perturbations.

Perturbations possibles

Les perturbations électromagnétiques peuvent parvenir au système d’automatisation par différentes voies :

- champs électromagnétiques influençant directement le système,
- perturbations conduites, parvenant par le bus (PROFIBUS-DP, etc.),
- perturbations conduites, parvenant par le câblage du processus,
- perturbations conduites, parvenant par l’alimentation et/ou la liaison à la terre de protection.

La figure A-1 montre les différentes sources de perturbations possibles.

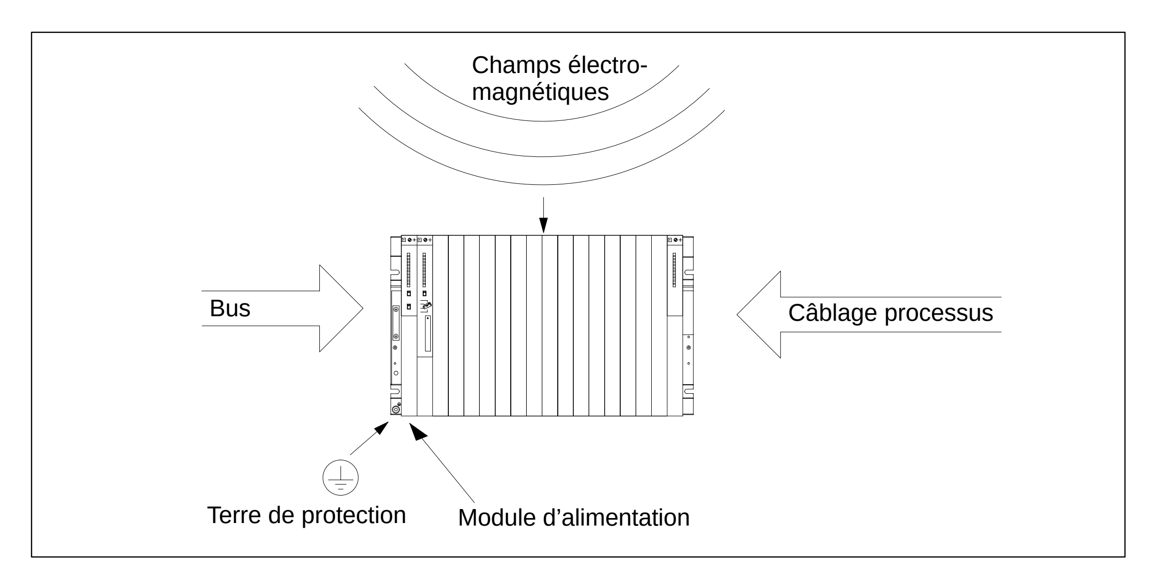


Figure A-1 Influences électromagnétiques subies par les automates

Mécanismes de couplage

Les perturbations atteignent le système d’automatisation selon différents mécanismes de couplage qui dépendent du mode de transmission (perturbations conduites par les câbles ou rayonnées) et de la distance séparant la source de perturbation du système d’automatisation.

Mécanismes de couplage	Cause	Sources de perturbations typiques
Couplage galvanique	La transmission par conduction ou par couplage métallique se produit lorsqu’un même conducteur intervient dans deux circuits distincts.	• Appareils avec hacheur (réactions sur le réseau des convertisseurs et d’autres alimentations) • Moteurs en cours de démarrage • Boîtiers de composants ayant une alimentation commune à des potentiels différents • Décharges électrostatiques
Couplage capacitif	La transmission capacitive ou électrique se produit entre deux conducteurs se trouvant à des potentiels différents. La transmission de perturbations est proportionnelle à la vitesse de variation de la tension.	• Parasitage par des conducteurs cheminant en parallèle • Décharge électrostatique de l’opérateur • Contacteur
Couplage inductif	La transmission inductive ou magnétique se produit entre deux boucles de conducteurs traversés par un courant. Les champs magnétiques générés par les courants induisent des tensions perturbatrices. La transmission de perturbations est proportionnelle à la vitesse de variation du courant.	• Transformateurs, moteurs, postes de soudage électriques • Câbles du réseau posés en parallèle • Câbles sujets à des coupures de courant • Câble de signaux à haute fréquence • Bobines sans circuit d’étouffement
Rayonnement	Une transmission par rayonnement se produit lorsqu’une onde électromagnétique atteint un élément conducteur. Cette onde induit des courants et des tensions.	• Emetteur voisin (p. ex. poste de radio) • Amorçages (bougies, collecteurs de moteurs électriques, postes de soudage)

Les cinq règles de base assurant la CEM

Il suffit souvent de respecter les cinq règles élémentaires suivantes pour assurer la compatibilité électromagnétique.

Règle 1 : mise à la masse par une grande surface de contact

Lors du montage du système d'automatisation, veillez à ce que les pièces métalliques inactives soient mises à la masse par une grande surface de contact (voir paragraphe A.3).

- Relier toutes les parties métalliques inactives par des liaisons à grande surface et à faible impédance.
- Utiliser des rondelles de contact spéciales ou ôter les couches isolantes lorsqu'on réalise des assemblages vissés sur des parties métalliques peintes et anodisées.
- Ne pas utiliser d'éléments en aluminium. L'aluminium s'oxydant facilement, il est peu adapté à la mise à la masse.
- Etablir une liaison centrale entre la masse et le système de mise à la terre/conducteur de protection.

Règle 2 : respect des règles de pose des câbles

Lors du câblage, veuillez respecter les règles de pose des câbles (voir paragraphe A.7 et A.8).

- Répartir les câbles en groupes de câbles : câbles à courant fort, câbles d'alimentation, câbles de signaux, câbles de données.
- Faire cheminer les câbles à courant fort et les câbles de signaux ou de données dans des goulottes distinctes ou dans des faisceaux de câbles distincts.
- Faire cheminer les câbles de signaux et de données le plus près possible des surfaces reliées à la masse (par exemple, montants de l'armoire, rails métalliques, panneaux de l'armoire).

Règle 3 : fixation des blindages de câble

Veillez à une fixation parfaite des blindages de câbles (voir paragraphe 4.9).

- Les câbles de transmission de données doivent être blindés. Le blindage est à connecter aux deux extrémités par une grande surface de contact.
- Les câbles de signaux analogiques doivent être blindés. Le raccordement du blindage à une seule extrémité peut être avantageux pour la transmission de signaux de faible amplitude.
- Relier le blindage des câbles à la barre des blindages/du conducteur de protection immédiatement après l'entrée du câble dans l'armoire. Fixer le blindage avec des colliers de câble. Prolonger le blindage jusqu'au module, mais ne pas le raccorder à la masse.
- La liaison entre la barre des blindages/du conducteur de protection et l'armoire doit être de faible impédance.
- Les connecteurs pour les câbles blindés de transmission de données doivent être métalliques ou métallisés.

Règle 4 : mesures spéciales de compatibilité électromagnétique

Dans des cas particuliers, appliquez les mesures de compatibilité électromagnétique spéciales (voir paragraphe 4.11).

- Munir de circuits d’étouffement/circuits suppresseurs toutes les inductances non commandées par les modules SIMATIC S7.
- Utiliser, pour l’éclairage d’armoires, des lampes à incandescence ou des tubes fluorescents blindés à proximité immédiate du système d’automatisation.

Règle 5 : potentiel de référence commun

Réalisez un potentiel de référence commun et reliez, si possible, tous les matériels électriques à la terre (voir paragraphes 4.10 et 4.12).

- En cas de différence de potentiel entre les éléments de l’installation et les armoires, poser des conducteurs d’équipotentialité de section suffisante.
- Les mesures de mise à la terre sont à utiliser de manière ciblée. La mise à la terre du système d’automatisation s’effectue dans un but de protection et fonctionnel.
- Relier les éléments de l’installation et les armoires contenant des châssis de base et d’extension en étoile avec le système de mise à la terre (conducteur de protection). On évitera ainsi la formation de boucles de terre.

Voir également

Blindage de câble, page A-13
Pose des câbles à l’extérieur des bâtiments, page A-19
Pose des câbles à l’intérieur des bâtiments, page A-17
Montage du système d’automatisation satisfaisant aux règles de CEM, page A-9

A.3 Montage du système d’automatisation satisfaisant aux règles de CEM

Introduction

En général, les mesures destinées à éliminer les tensions perturbatrices sont prises lorsque le système d’automatisation est déjà en service et que la réception des signaux utiles est perturbée.

Ces perturbations sont, dans la plupart des cas, causées par de mauvais potentiels de référence dus à des erreurs faites lors du montage de l’appareil. Vous trouverez dans la suite de ce paragraphe des conseils pour éviter de telles erreurs.

Pièces métalliques inactives

Les parties métalliques inactives sont toutes les parties conductrices séparées électriquement des parties actives par un isolant de base et qui ne sont susceptibles d’être mises sous tension qu’en cas de défaut.

Montage et mise à la masse des pièces métalliques inactives

Lors du montage du S7-400/M7-400, les pièces métalliques inactives doivent être mises à la masse sur une grande surface. Une mise à la masse correcte crée un potentiel de référence uniforme pour l’automatisme et réduit les effets des perturbations induites.

La mise à la masse consiste à établir une liaison conductrice entre les pièces métalliques inactives. L’ensemble des parties inactives reliées entre elles forme la masse.

La masse ne doit pas être portée à une tension de contact dangereuse même en cas de défaut. C’est la raison pour laquelle la masse doit être reliée au conducteur de protection par des conducteurs de section suffisante. Pour éviter les boucles de terre, les masses (armoires, éléments de construction et éléments de la machine) séparées géographiquement doivent être reliées en étoile au système de conducteurs de protection.

Règles à suivre lors de la mise à la masse :

- Relier les parties métalliques inactives avec autant de soin que les parties actives.
- Il faut veiller à ce que les liaisons métal-métal soient à faible impédance, par exemple en les reliant sur de grandes surfaces et en réalisant un contact bon conducteur de l’électricité.
- Pour la mise à la masse des parties métalliques peintes ou anodisées, passer à travers ces couches de protection isolantes. Utiliser pour ce faire des rondelles de contact spéciales ou ôter les couches isolantes.
- Protéger les éléments de liaison contre la corrosion, par exemple avec de la graisse.
- Utiliser des tresses flexibles pour les parties de masse mobiles (par exemple, portes d’armoire). Les tresses de masse doivent être courtes et de grande surface, étant donné que la surface est le facteur essentiel pour l’atténuation des perturbations haute fréquence.

A.4 Exemple de montage satisfaisant aux règles de CEM

Introduction

Vous trouverez ci-après deux exemples de montage du système d’automatisation satisfaisant aux règles de CEM.

Exemple 1 : armoire satisfaisant aux règles de CEM

La figure A-2 montre une armoire sur laquelle sont mises en œuvre les mesures de CEM décrites précédemment (mise à la masse des parties métalliques, connexion des blindages des câbles). Cet exemple ne vaut que pour l’exploitation avec mise à la terre. Lors du montage, tenez compte des points repérés par des chiffres sur cette figure.

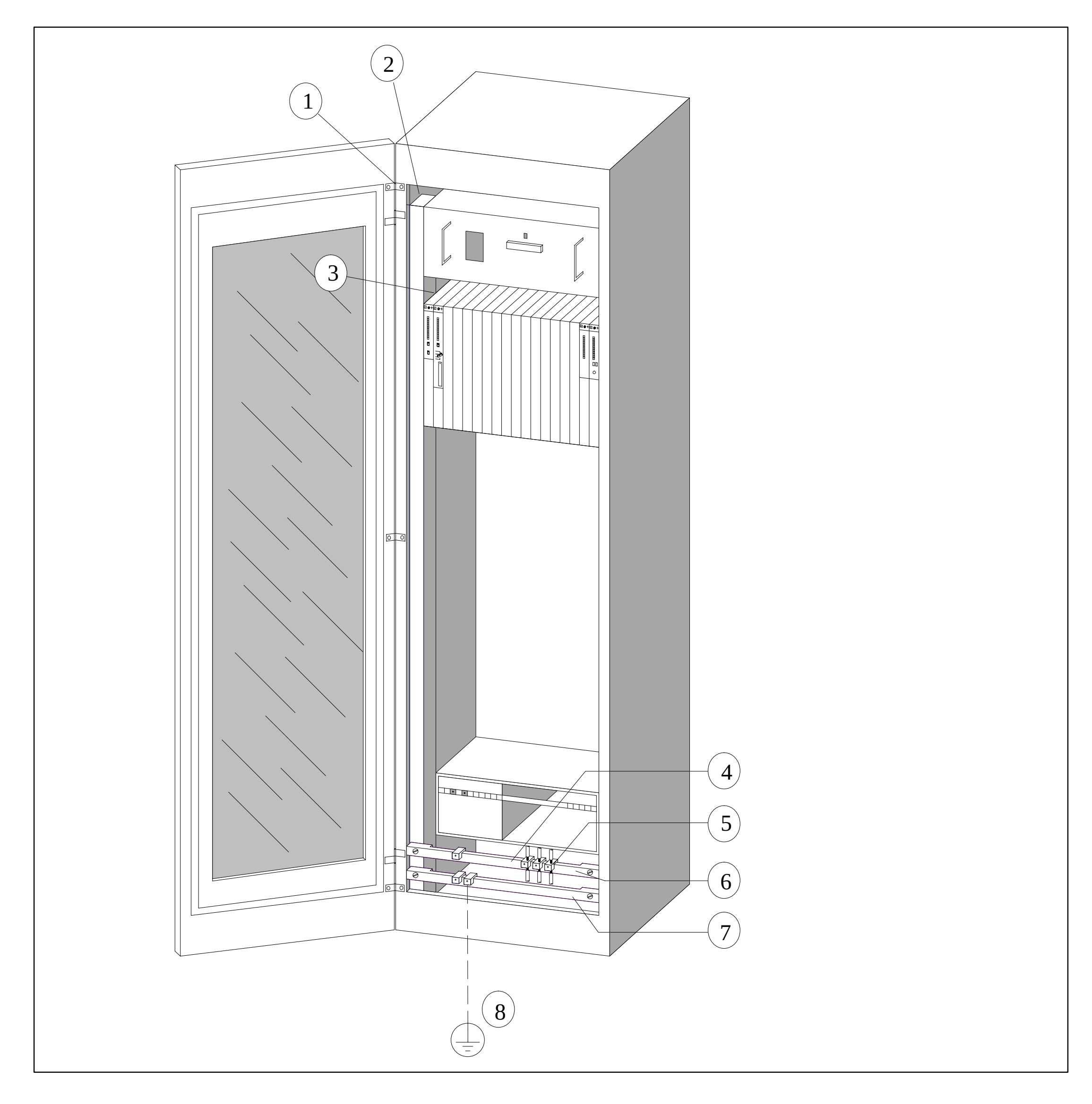


Figure A-2 Exemple d’armoire répondant aux règles de compatibilité électromagnétique

Légende pour l’exemple 1

Les numéros de la liste suivante se réfèrent aux numéros de la figure A-2.

Tableau A-1 Légende pour l’exemple 1

Nº	Signification	Explication
1	Tresses de masse	En l’absence de liaisons métal-métal à grande surface de contact, les pièces métalliques inactives (par exemple portes d’armoire ou tôles porteuses) doivent être reliées entre elles ou à la masse par des tresses de masse. Utilisez des tresses de masse courtes et de grande surface.
2	Montants	Les montants doivent être reliés à l’enveloppe d’armoire par une grande surface de contact (liaison métal-métal).
3	Fixation du châssis	Montant et châssis doivent être reliés par une liaison métal-métal à grande surface de contact.
4	Câbles de signaux	Le blindage des câbles de signaux doit être relié par une grande surface de contact à l’aide de colliers à la barre du conducteur de protection ou à une barre des blindages supplémentaire.
5	Collier	Le collier doit entourer la tresse de blindage sur une grande surface et assurer un bon contact.
6	Barre des blindages	La barre des blindages doit être reliée aux montants par une grande surface de contact (liaison métal-métal). Les blindages des câbles sont connectés à cette barre.
7	Barre du conducteur de protection	La barre du conducteur de protection doit être reliée aux montants par une grande surface de contact (liaison métal-métal). La barre du conducteur de protection doit être reliée au système de conducteurs de protection par un conducteur séparé (section minimale 10 mm^2).
8	Conducteur vers le système de conducteurs de protection (point de mise à la terre)	Ce conducteur doit être relié par une grande surface de contact au système de conducteurs de protection (point de mise à la terre).

Exemple 2 : montage mural satisfaisant aux règles de CEM

Si le S7-400 doit fonctionner dans un environnement à faible pollution électromagnétique et si les conditions d’environnement peuvent être respectées (voir *Manuel de référence*, chapitre 1), le S7-400 peut être monté sur une charpente ou directement au mur.

Les perturbations sont à dériver à la terre par une grande surface de contact métallique. Pour ce faire, on fixe les rails normalisés, la barre des blindages et la barre du conducteur de protection à des éléments de construction métallique. Pour la fixation sur un mur, on obtient de très bons résultats en réalisant un montage sur des éléments en tôle d’acier portés au potentiel de référence.

Lorsque l’on utilise des câbles blindés, il faut prévoir une barre des blindages pour le raccordement de ces câbles. La barre des blindages peut servir de barre de conducteur de protection.

Respectez les points suivants lors du montage sur charpente et au mur.

- Pour les parties métalliques peintes et anodisées, utilisez des rondelles de contact spéciales ou ôtez les couches de protection isolantes.
- La fixation de la barre des blindages/du conducteur de protection doit être réalisée par des liaisons métal-métal de grande surface et de faible impédance.
- Les conducteurs du réseau sont à recouvrir pour empêcher le contact direct.

La figure A-3 montre un exemple de fixation murale selon les règles de CEM.

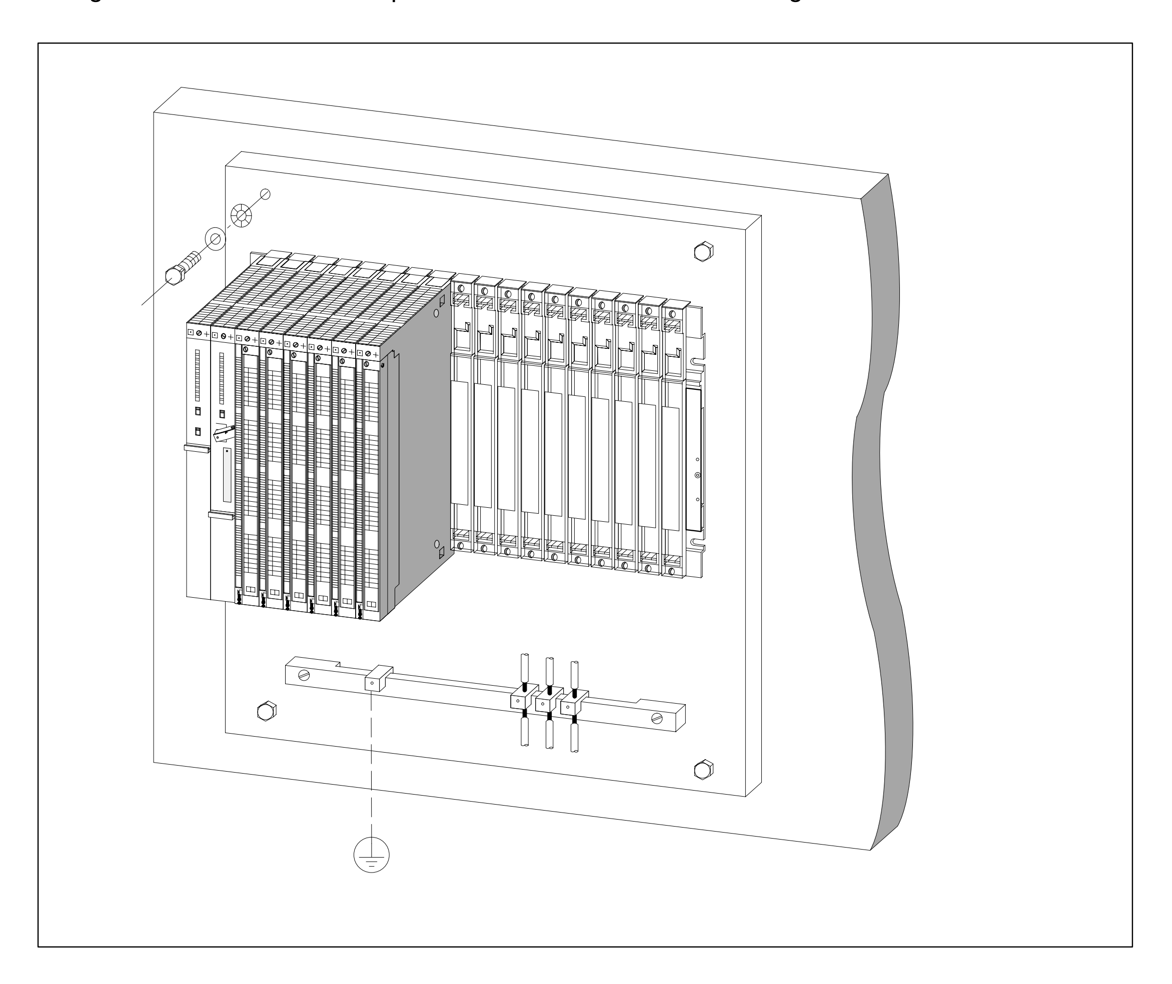


Figure A-3 Montage au mur d’un automate S7-400 selon les règles de CEM

A.5 Blindage des câbles

Objet du blindage

Le blindage est nécessaire pour atténuer les perturbations magnétiques, électriques ou électromagnétiques.

Mode d'action

Les courants perturbateurs sont dérivés à la terre à travers la barre des blindages reliée à l'enveloppe par une liaison conductrice. Pour éviter que ces courants dérivés ne deviennent eux-mêmes des sources de perturbations, il est indispensable de réaliser une liaison à faible impédance vers le conducteur de protection.

Conducteurs appropriés

N'utilisez dans la mesure du possible que des conducteurs avec blindage tressé. La densité de recouvrement du blindage doit être d'au moins 80 %. Il faut éviter d'utiliser des câbles à blindage rubané, le ruban pouvant être endommagé par les étirements ou pressions qu'il subit lors de la fixation ; ceci a pour conséquence d'affaiblir l'effet du blindage.

Mise à la terre des câbles blindés

En règle générale, le blindage des câbles est à relier à la masse à ses deux extrémités. Seul ce raccordement aux deux extrémités permet d'obtenir une bonne protection dans la plage de fréquences élevées.

Dans quelques cas exceptionnels, vous pouvez relier une seule extrémité du blindage à la masse. Seules les basses fréquences sont alors atténuées. Par contre, la liaison à la masse d'une seule extrémité du blindage peut avoir des avantages dans les cas suivants :

- quand la pose d'un câble d'équipotentialité n'est pas possible,
- quand on transmet des signaux analogiques (quelques mA ou μA),
- quand on utilise des blindages rubanés (blindages statiques).

Pour les câbles de transmission de données sur des liaisons série, utilisez exclusivement des connecteurs métalliques ou métallisés. Connectez le blindage du câble de transmission de données au boîtier du connecteur. Le blindage ne doit pas être raccordé à la broche 1 (PIN1) du bornier.

Dans le cas d'une installation à demeure, il est conseillé de dénuder le blindage sans l'interrompre et de l'appliquer contre la barre des blindages/de protection en établissant une grande surface de contact.

Nota

Les différences de potentiel entre les différents points de mise à la terre peuvent donner lieu à un courant de compensation dans un blindage mis au potentiel de masse à ses deux extrémités. Dans ce cas, il est conseillé de poser un conducteur d'équipotentialité supplémentaire (voir paragraphe A.6).

Manipulation des blindages

Points à observer pour la fixation des blindages.

- Utilisez des colliers de câble en métal pour fixer les blindages tressés. Les colliers doivent entourer le blindage sur une grande surface et avoir un contact étroit avec celui-ci.
- Appliquez le blindage sur la barre des blindages immédiatement après l’entrée du câble dans l’armoire. Tirez-le ensuite jusqu’au module, mais ne le raccordez plus à la masse ou à la barre des blindages.
- Dans le cas d’un montage hors armoire (montage mural par exemple), vous pouvez réaliser le contact des blindages avec la goulotte à câbles.

La figure A-4 montre quelques possibilités de fixation des câbles blindés à l’aide de colliers.

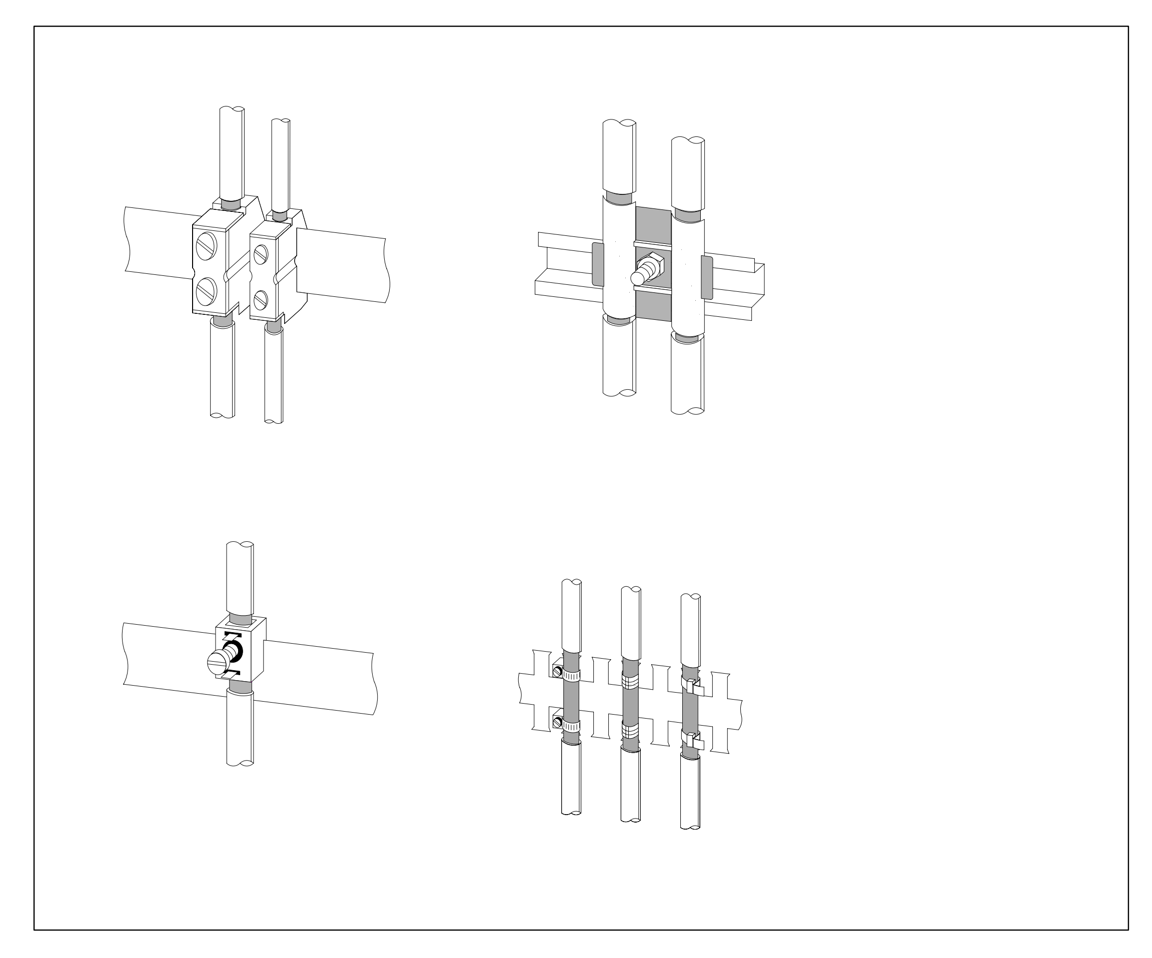


Figure A-4 Fixation de blindages de câble

A.6 Equipotentialité

Différences de potentiel

Des différences de potentiel peuvent se produire entre des parties séparées d’une installation avec des courants de compensation élevés, par exemple lorsque les blindages sont mis à la terre aux deux extrémités sur des parties différentes de l’installation.

Ces différences de potentiel sont causées par exemple par différentes arrivées secteur.



Avertissement

Il y a risque de dommages matériels.

Les blindages de câble ne conviennent pas pour réaliser une liaison équipotentielle.

Utilisez uniquement les conducteurs prévus à cet effet (par exemple avec une section de $16mm^2$). Lors de l’installation de réseaux MPI/DP, veillez à utiliser des conducteurs de section suffisante, car sinon le matériel de l’interface risque d’être endommagé, voire détruit.

Conducteurs d’équipotentialité

La pose de conducteurs d’équipotentialité permet de réduire ces différences de potentiel et de garantir le bon fonctionnement des composants électroniques utilisés.

Les remarques suivantes sont importantes pour l’équipotentialité.

- Une équipotentialité est d’autant plus efficace que l’impédance du conducteur d’équipotentialité est plus faible.
- Si vous voulez relier deux parties de l’installation par des câbles de transmission de signaux blindés et si le blindage de ces câbles est relié aux deux extrémités à la terre/au conducteur de protection, l’impédance du conducteur d’équipotentialité à poser ne doit pas dépasser 10 % de l’impédance de blindage.
- La section du conducteur d’équipotentialité doit être dimensionnée en fonction du courant de compensation. Dans la pratique, les conducteurs d’équipotentialité avec une section de 16 mm^2 se sont avérés efficaces.
- Utilisez des câbles d’équipotentialité en cuivre ou en acier zingué. Reliez les conducteurs d’équipotentialité à la terre/au conducteur de protection sur une grande surface et assurez-leur une protection efficace contre la corrosion.
- Posez le conducteur d’équipotentialité de sorte que la surface comprise entre le conducteur d’équipotentialité et les câbles de transmission de signaux soit la plus faible possible (voir figure A-5).

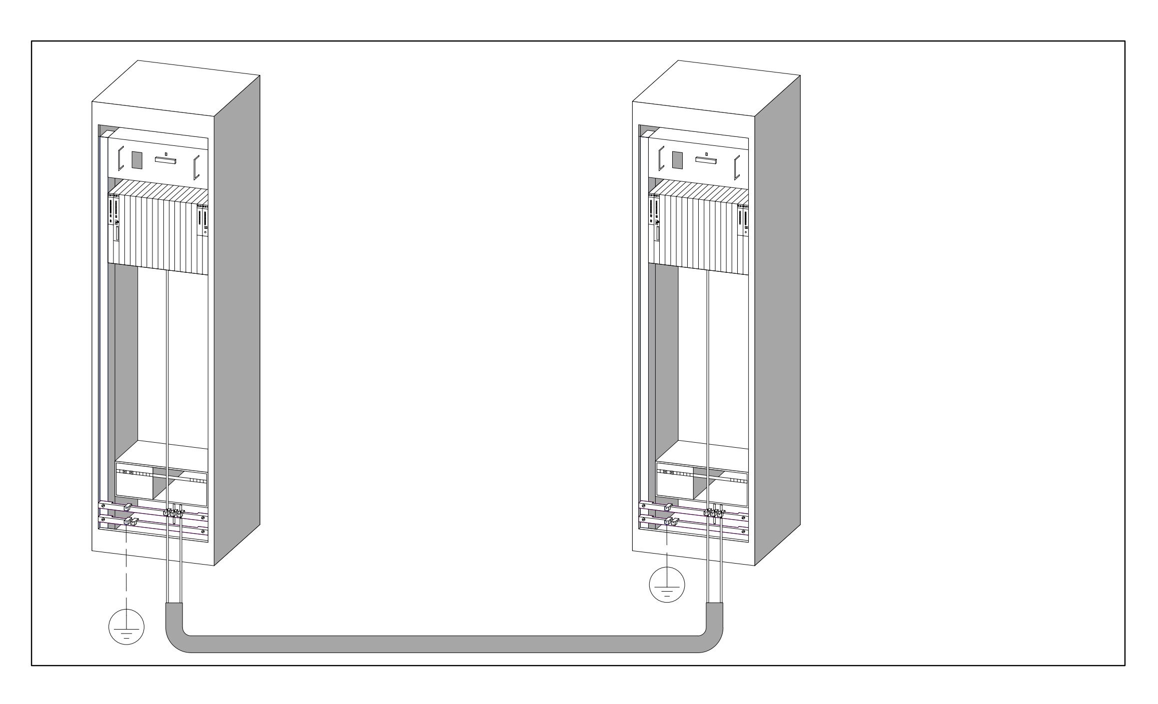


Figure A-5 Pose de liaisons d’équipotentialité et de câbles de transmission de signaux

A.7 Pose des câbles à l’intérieur des bâtiments

Introduction

Pour assurer une pose des câbles dans des bâtiments conformes aux règles de CEM (à l’intérieur et à l’extérieur des armoires), il faut respecter les distances entre les différents groupes de câbles. Le tableau A-2 fournit des informations concernant les distances valables en règle générale pour des câbles donnés.

Lecture du tableau

Pour déterminer comment poser différents types de câbles, veuillez consulter le tableau de la manière suivante.

1. Chercher le type du premier câble dans la colonne 1 (Câble ...).
2. Chercher le type du deuxième câble dans la partie correspondante de la colonne 2 (et câble ...).
3. La colonne 3 (Pose ...) précise les règles de pose des câbles à respecter.

Tableau A-2 Pose des câbles à l’intérieur des bâtiments

Câble ...	et câble ...	Pose ...
de bus blindé (SINEC L1, PROFIBUS) de signaux (données), blindés (PG, OP, imprimante, entrées de comptage, etc.) de signaux analogiques, blindés pour tension continue (≤ 60 V), non blindé de signaux de processus (≤ 25 V), blindé pour tension alternative (≤ 25 V), non blindé pour moniteurs (câble coaxial)	de bus blindé (SINEC L1, PROFIBUS) de signaux (données), blindés (PG, OP, imprimante, entrées de comptage, etc.) de signaux analogiques, blindés pour tension continue (≤ 60 V), non blindé de signaux de processus (≤ 25 V), blindé pour tension alternative (≤ 25 V), non blindé pour moniteurs (câble coaxial)	dans un même faisceau ou dans une même goulotte
	pour tension continue (> 60 V et ≤ 400 V), non blindé pour tension alternative (> 25 V et ≤ 400 V), non blindé	dans différents faisceaux ou dans des goulottes distinctes (sans distance minimale)
	pour tension continue et alternative (> 400 V), non blindé	**à l’intérieur des armoires :** dans différents faisceaux ou dans des goulottes distinctes (sans distance minimale) **à l’extérieur des armoires :** sur des chemins de câbles séparés, distants d’au moins 10 cm

Tableau A-2 Pose des câbles à l’intérieur des bâtiments (suite)

Câble ...	et câble ...	Pose ...
pour tension continue (> 60 V et ≤ 400 V), non blindé pour tension alternative (> 25 V et ≤ 400 V), non blindé	de bus blindé (SINEC L1, PROFIBUS) de signaux (données), blindés (PG, OP, imprimante, comptage, etc.) de signaux analogiques, blindés pour tension continue (≤ 60 V), non blindé de signaux de processus (≤ 25 V), blindé pour tension alternative (≤ 25 V), non blindé pour moniteurs (câble coaxial)	dans différents faisceaux ou dans des goulottes distinctes (sans distance minimale)
	pour tension continue (> 60 V et ≤ 400 V), non blindé pour tension alternative (> 25 V et ≤ 400 V), non blindé	dans un même faisceau ou dans une même goulotte
	pour tension continue et alternative (> 400 V), non blindé	**à l’intérieur des armoires :** dans différents faisceaux ou dans des goulottes distinctes (sans distance minimale) **à l’extérieur des armoires :** sur des chemins de câbles séparés, distants d’au moins 10 cm
pour tension continue et alternative (> 400 V), non blindé	de bus blindé (SINEC L1, PROFIBUS) de signaux (données), blindés (PG, OP, imprimante, comptage, etc.) de signaux analogiques, blindés de tension continue (≤ 60 V), non blindé de signaux de processus (≤ 25 V), blindé pour tension alternative (≤ 25 V), non blindé pour moniteurs (câble coaxial) pour tension continue (> 60 V et ≤ 400 V), non blindé pour tension alternative (> 25 V et ≤ 400 V), non blindé	**à l’intérieur des armoires :** dans différents faisceaux ou dans des goulottes distinctes (sans distance minimale) **à l’extérieur des armoires :** sur des chemins de câbles séparés, distants d’au moins 10 cm
pour tension continue et alternative (> 400 V), non blindé	pour tension continue et alternative (> 400 V), non blindé	dans un même faisceau ou dans une même goulotte
ETHERNET	ETHERNET	dans un même faisceau ou dans une même goulotte
	autres	dans des faisceaux distincts ou dans des goulottes séparées, distants d’au moins 50 cm

A.8 Pose des câbles à l’extérieur des bâtiments

Règles de pose des câbles assurant la CEM

Lorsque les câbles sont posés à l’extérieur des bâtiments, les règles à observer pour assurer la CEM sont les mêmes que celles à observer lorsque les câbles sont posés à l’intérieur des bâtiments. Il faut en outre :

- poser les câbles sur des chemins métalliques ;
- réaliser une liaison galvanique au point de liaison des chemins de câble ;
- mettre les chemins de câble à la terre ;
- le cas échéant, réaliser une équipotentialité suffisante entre les appareils raccordés ;
- prévoir des mesures de protection contre la foudre (protection interne et externe contre la foudre) et de mise à la terre pour votre cas d’application.

Règles de protection contre la foudre à l’extérieur des bâtiments

Posez les câbles

- soit dans des tubes métalliques mis à la terre aux deux extrémités
- soit dans des conduits en béton à armature métallique sans discontinuité.

Dispositif de protection contre les surtensions

Une installation complète doit faire l’objet d’une étude individuelle en ce qui concerne les mesures de protection nécessaires contre la foudre (voir paragraphe A.9).

Informations complémentaires sur la protection contre la foudre...

dans les sections suivantes.

A.9 Protection contre la foudre et contre les surtensions

Vue d’ensemble

Les surtensions sont la cause la plus fréquente de perturbations. Ces surtensions sont générées par :

- des décharges atmosphériques
- ou des décharges électrostatiques.

Dans un premier temps, nous vous présentons la théorie de protection contre les surtensions qui se base sur le concept de zones de protection contre la foudre.

Nous expliquons ensuite les règles de passage d’une zone de protection contre la foudre à la suivante.

Nota

Ce paragraphe peut être une aide utile à la protection de votre **système d’automatisation** contre les surtensions.

Une protection complète contre les surtensions n’est cependant garantie que si l’ensemble du bâtiment a été prévu pour assurer la protection contre les surtensions. Ceci concerne notamment certaines mesures de construction dont il faut tenir compte au moment de la planification du bâtiment.

Si vous désirez en savoir plus au sujet de la protection contre les surtensions, nous vous conseillons de vous adresser à votre agence Siemens ou à une société spécialisée dans le domaine de la protection contre la foudre.

A.9.1 Zones de protection contre la foudre

Principe des zones de protection contre la foudre selon CEI 61312-1/DIN VDE 0185 T103

Le principe des zones de protection contre la foudre spécifie que les structures à protéger, par exemple un hall de fabrication, doivent être réparties en zones de protection contre la foudre en fonction de critères de compatibilité électromagnétique (voir figure A-6).

Les diverses zones de protection contre la foudre sont définies par les mesures suivantes :

La protection externe du bâtiment contre la foudre (côté terrain)	Zone de protection contre la foudre 0
L’écranage des bâtiments	Zone de protection contre la foudre 1
L’écranage des pièces	Zone de protection contre la foudre 2
L’écranage des appareils	Zone de protection contre la foudre 3

Effets du coup de foudre

Les coups de foudre directs ne peuvent se produire que dans la zone de protection contre la foudre 0. Les effets d’un coup de foudre sont des champs électromagnétiques hautement énergétiques devant être réduits d’une zone de protection contre la foudre à la suivante à l’aide d’éléments et de mesures de protection contre la foudre adéquats.

Surtensions

Les zones de protection contre la foudre 1 peuvent être le siège de surtensions de manœuvre, de surtensions dues aux couplages, etc.

Schéma des zones de protection contre la foudre

La figure suivante représente schématiquement le principe de zones de protection pour un bâtiment isolé.

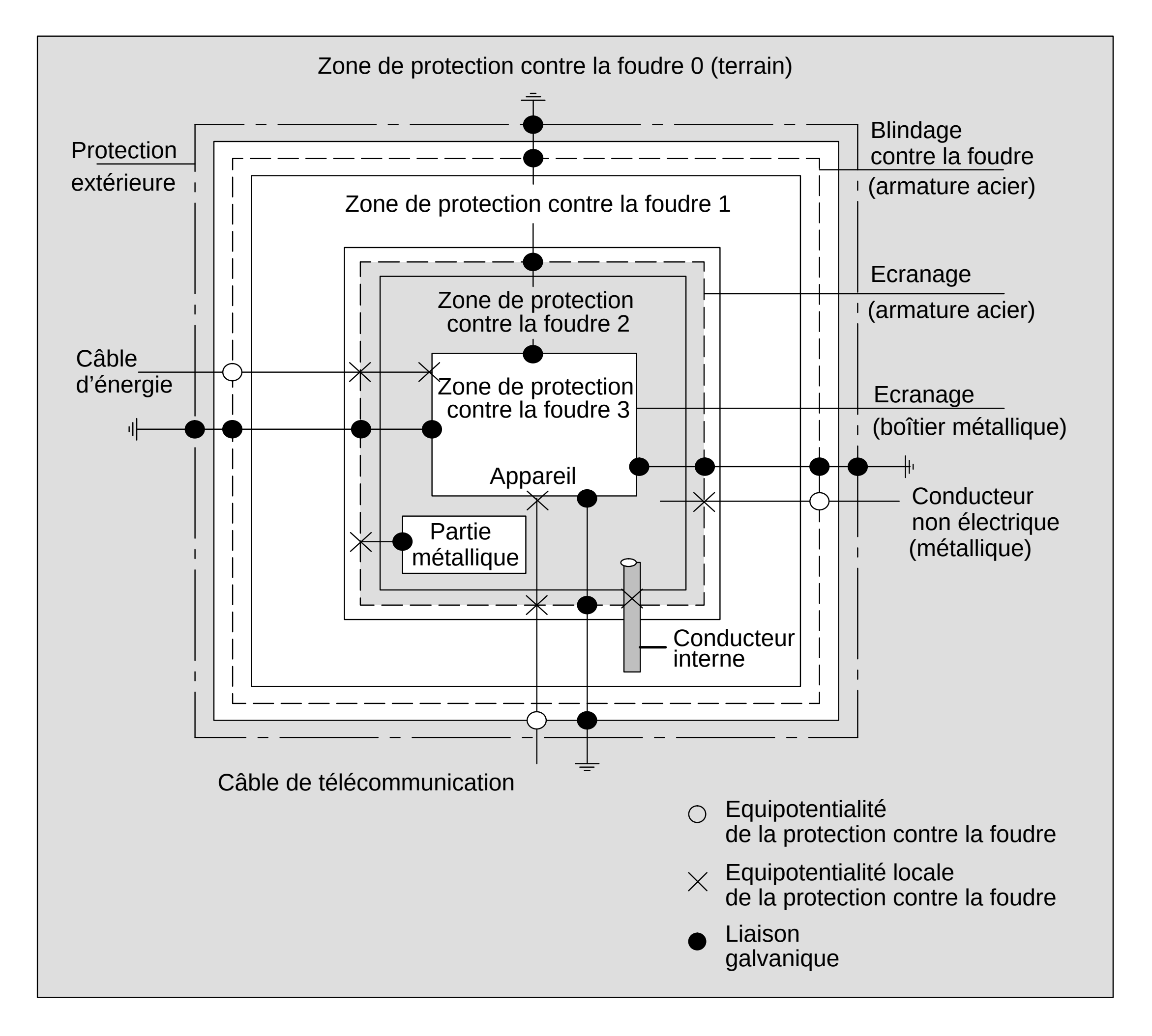


Figure A-6 Zones de protection contre la foudre d’un bâtiment

Principe des limites entre les zones de protection

Pour éviter la propagation des surtensions, il importe de prendre des mesures aux limites entre les zones de protection contre la foudre.

Le principe des zones de protection contre la foudre précise qu’au niveau des limites entre les zones de protection contre la foudre, la liaison d’équipotentialité doit être réalisée pour tous les éléments conducteurs extérieurs qui entrent dans la structure.

Parmi les conducteurs du courant de foudre, on trouve :

- les canalisations métalliques (par exemple, eau, gaz et chauffage),
- les câbles d’énergie (par exemple, tension secteur, alimentation 24 V)
- les câbles de télécommunication (par exemple, câbles bus).

A.9.2 Règles à la limite entre les zones de protection contre la foudre 0 et 1

Règles à la limite 0 <–> 1 (équipotentialité)

Les mesures suivantes vous permettent d’établir une équipotentialité de protection contre la foudre à la limite entre les zones de protection 0 <–> 1 :

- utiliser comme blindage du câble des rubanages métalliques conducteurs ou des tresses métalliques mis à la terre aux deux extrémités, par exemple NYCY ou A2Y(K)Y
- poser les câbles de l’une des manières suivantes :
  - dans des conduits métalliques continus mis à la terre aux deux extrémités ou
  - dans des caniveaux bétonnés avec continuité électrique de l’armature de bout en bout
  - sur des chemins de câbles métalliques fermés mis à la terre aux deux extrémités
- utiliser des conducteurs à fibres optiques à la place de lignes conductrices de courant de foudre.

Mesures supplémentaires

Si les mesures précitées ne peuvent pas être remplies, vous devez entreprendre une protection grossière à la limite entre 0 et 1 avec le parafoudre correspondant. Le tableau A-3 fournit la liste des composants nécessaires pour réaliser ce type de protection dans votre installation.

Tableau A-3 Protection grossière des conducteurs avec des constituants de protection contre les surtensions

Nº	Câbles ...	... à connecter au niveau de l’interface 0 <–> 1 avec :		Nº de référence
1	Courant triphasé schéma TN-C	1 unité	Parafoudres DEHNbloc/3 Phase L1/L2/L3 contre PEN	900 110* 5SD7 031
	Courant triphasé schéma TN-S	1 unité	Parafoudres DEHNbloc/3 Phase L1/L2/L3 contre PE	900 110* 5SD7 031
		1 unité	Parafoudres DEHNbloc/1 N contre PE	900 111* 5SD7 032
	Courant triphasé schéma TT	1 unité	Parafoudres DEHNbloc/3 Phase L1/L2/L3 contre N	900 110* 5SD7 031
		1 unité	Parafoudres N-PE DEHNgap B/n N contre PE	900 130*
	Courant alternatif schéma TN-S	2 unités	Parafoudres DEHNbloc/1 Phase L1 + N contre PE	900 111* 5SD7 032
	Courant alternatif schéma TN-C	1 unité	Parafoudres DEHNbloc/1 Phase L contre PEN	900 111* 5SD7 032
	Courant alternatif schéma TT	1 unité	Parafoudres DEHNbloc/1 Phase contre N	900 111* 5SD7 032
		1 unité	Parafoudres N-PE DEHNgap B/n N contre PE	900 130*

Tableau A-3 Protection grossière des conducteurs avec des constituants de protection contre les surtensions (suite)

Nº	Câbles ...	... à connecter au niveau de l’interface 0 <–> 1 avec :		Nº de référence
2	Alimentation 24 V cc	1 unité	Parasurtenseur “Blitzductor VT” Typ A D 24 V –	918 402*
3	Câble bus MPI, RS 485, RS 232 (V.24)	1 unité	Parafoudres Blitzductor CT Typ B	919 506* et 919 510*
4	Entrées/sorties des modules TOR 24 V		DEHNrail 24 FML	901 104*
5	Alimentation 24 V cc	1 unité	Parasurtenseur “Blitzductor VT” Type AD 24 V –	918 402* 900 111* 5SD7 032
6	Entrées/sorties des modules TOR et alimentation 120/230 V ca	2 unités	Parafoudres DEHNbloc/1	900 111* 5SD7 032
7	Entrées/sorties des modules analogiques jusqu’à 12 V +/–	1 unité	Parafoudres Blitzductor CT Type B	919 506* et 919 510*

* Vous pouvez commander ces composants directement auprès de

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

A.9.3 Règles à la limite entre les zones de protection contre la foudre 1 <–> 2 et supérieures

Règles aux limites 1 <–> 2 et supérieures (équipotentialité locale)

Aux limites entre les zones de protection contre la foudre 1 <–> 2 et supérieures, il faudra également :

- établir une équipotentialité locale pour chaque limite entre les zones de protection ;
- intégrer pour toutes les limites entre les zones de protection tous les conducteurs (par exemple, canalisation métallique) à l'équipotentialité locale ;
- intégrer toutes les installations métalliques se trouvant dans une zone de protection contre la foudre à l'équipotentialité locale (par exemple, partie métallique de la zone de protection contre la foudre 2 à la limite 1 <–> 2).

Mesures supplémentaires

Nous recommandons une protection fine pour les éléments suivants

- à la limite entre les zones de protection contre la foudre 1 <–> 2 et supérieures
- pour tous les conducteurs situés dans une zone de protection contre la foudre et dont la longueur dépasse 100 m.

Elément de protection contre la foudre de l'alimentation 24 V cc

Seul un parasurtenseur "Blitzductor KT" de type AD 24 V SIMATIC doit être utilisé pour l'alimentation 24 V cc du S7-400. Les autres constituants de protection contre les surtensions ne satisfont pas à la plage de tolérance de 20,4 V à 28,8 V exigée par la tension d'alimentation du S7-400.

Elément de protection contre la foudre des modules de signaux

Des constituants standard de protection contre les surtensions peuvent être utilisés pour les modules d'entrées/sorties TOR. La tension maximale admise pour la tension nominale de 24 V cc est de $1{,}15 \times U_{nom} = 27{,}6$ V. Si la tolérance de votre alimentation 24 V cc doit être supérieure, utilisez des constituants de protection contre les surtensions adaptés à une tension nominale de 30 V cc.

Vous pouvez également utiliser le parasurtenseur "Blitzductor KT" de type AD 24 V SIMATIC. Les situations suivantes peuvent alors se présenter :

- entrées TOR : un courant d'entrée trop élevé peut circuler en cas de tension d'entrée négative ;
- sorties TOR : le temps de retombée des contacteurs peut être beaucoup plus long.

Eléments de protection fine pour 1 <–> 2

Aux limites entre les zones de protection contre la foudre 1 <–> 2 et supérieures, nous vous conseillons d’utiliser les éléments de protection contre les surtensions présentés au tableau A-4.

Tableau A-4 Composants de protection contre les surtensions pour les zones de protection contre la foudre 1 <–> 2

Nº	Câbles ...	... à connecter au niveau de l’interface 1 <–> 2 avec :		Nº de référence
1	Courant triphasé schéma TN-C	3 unités	Limiteurs de surtension DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Courant triphasé schéma TN-S	4 unités	Limiteurs de surtension DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Courant triphasé schéma TT	3 unités	Parfoudres DEHNguard 275 Phase L1/L2/L3 contre N	900 600* 5SD7 030
		1 unité	Parafoudres N-PE DEHNgap C N contre PE	900 131*
	Courant alternatif schéma TN-S	2 unités	Limiteurs de surtension DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Courant alternatif schéma TN-C	1 unité	Limiteurs de surtension DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Courant alternatif schéma TT	1 unité	Parafoudres DEHNguard 275 Phase L contre N	900 600* 5SD7 030
		1 unité	Parafoudres N-PE DEHNgap C N contre PE	900 131*
2	Alimentation 24 Vcc	1 unité	Parsurtenseur “Blitzductor VT” Type AD 24 V	918 402*
3	Câble bus			
	• MPI RS 485		• Parafoudres “Blitzductor CT” Type MD/HF	919 506* et 919 570*
	• RS 232 (V.24)	1 unité	• par paire limiteurs de surtension Blitzductor CT Type ME 15 V	919 506* et 919 522*
4	Entrées des modules TOR 24 Vcc	1 unité	Protection fine contre les surtensions Type FDK 2 60 V	919 993*
5	Sorties des modules TOR 24 Vcc	1 unité	Protection fine contre les surtensions FDK 2D5 24	919 991*
6	Entrées/sorties des modules TOR	2 unités	Parafoudres	
	• 120 Vca		• DEHNguard 150	900 603*
	• 230 Vca		• DEHNguard 275	900 600*
7	Entrées des modules analogi-ques jusqu’à 12 V +/–	1 unité	Parafoudres “Blitzductor CT” Type MD 12 V	919 506* et 919 541*

* Vous pouvez commander ces composants directement auprès de

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

Eléments de protection fine pour 2 <–> 3

Pour les limites entre les zones de protection contre la foudre 2 <–> 3, nous recommandons les composants de protection contre la foudre mentionnés dans le tableau suivant. Ces éléments de protection fine doivent être utilisés pour le S7-400 afin de satisfaire aux directives relatives au marquage CE.

Tableau A-5 Composants de protection contre les surtensions pour les zones de protection contre la foudre 2 <–> 3

Nº	Câbles ...	... à connecter au niveau de l’interface 2 <–> 3 avec :		Nº de référence
1	Courant triphasé schéma TN-C	3 unités	Limiteurs de surtension DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Courant triphasé schéma TN-S	4 unités	Limiteurs de surtension DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Courant triphasé schéma TT	3 unités	Parfoudres DEHNguard 275 Phase L1/L2/L3 contre N	900 600* 5SD7 030
		1 unité	Parafoudres N-PE DEHNgap C N contre PE	900 131*
	Courant alternatif schémaTN-S	2 unités	Limiteurs de surtension DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Courant alternatif schéma TN-C	1 unité	Limiteurs de surtension DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Courant alternatif schéma TT	1 unité	Parafoudres DEHNguard 275 Phase L contre N	900 600* 5SD7 030
		1 unité	Parafoudres N-PE DEHNgap C N contre PE	900 131*
2	Alimentation 24 Vcc	1 unité	Parsurtenseur “Blitzductor VT” Type AD 24 V	918 402*
3	Câble bus			
	• MPI RS 485		• Parafoudres “Blitzductor CT” Type MD/HF	919 506* et 919 570*
	• RS 232 (V.24)	1 unité	• par paire Protection fine contres les surtensions FDK 2 12 V	919 995*
4	Entrées des modules TOR			
	• 24 Vcc	1 unité	Type FDK 2 60 V sur profilé-support isolé	919 993*
		2 unités	Parafoudres	
	• 120 Vca		• DEHNrail 120 FML	901 101*
	• 230 Vca		• DEHNrail 230 FML	901 100*
5	Sorties des modules TOR 24 Vcc	1 unité	Protection fine contres les surtensions FDK 2 D 5 24	919 991*
6	Sorties des modules analogiques jusqu’à 12 V +/–	1 unité	Protection fine contres les surtensions Typ FDK 2 12 V sur support isolé qui est relié à l’alimentation du module.	919 995*

* Vous pouvez commander ces composants directement auprès de

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

A.9.4 Exemple de protection contre les surtensions d’automates S7-400 mis en réseau

Exemple

La figure A-7 représente un exemple dans lequel deux automates S7-400 mis en réseau sont protégés efficacement contre les surtensions :

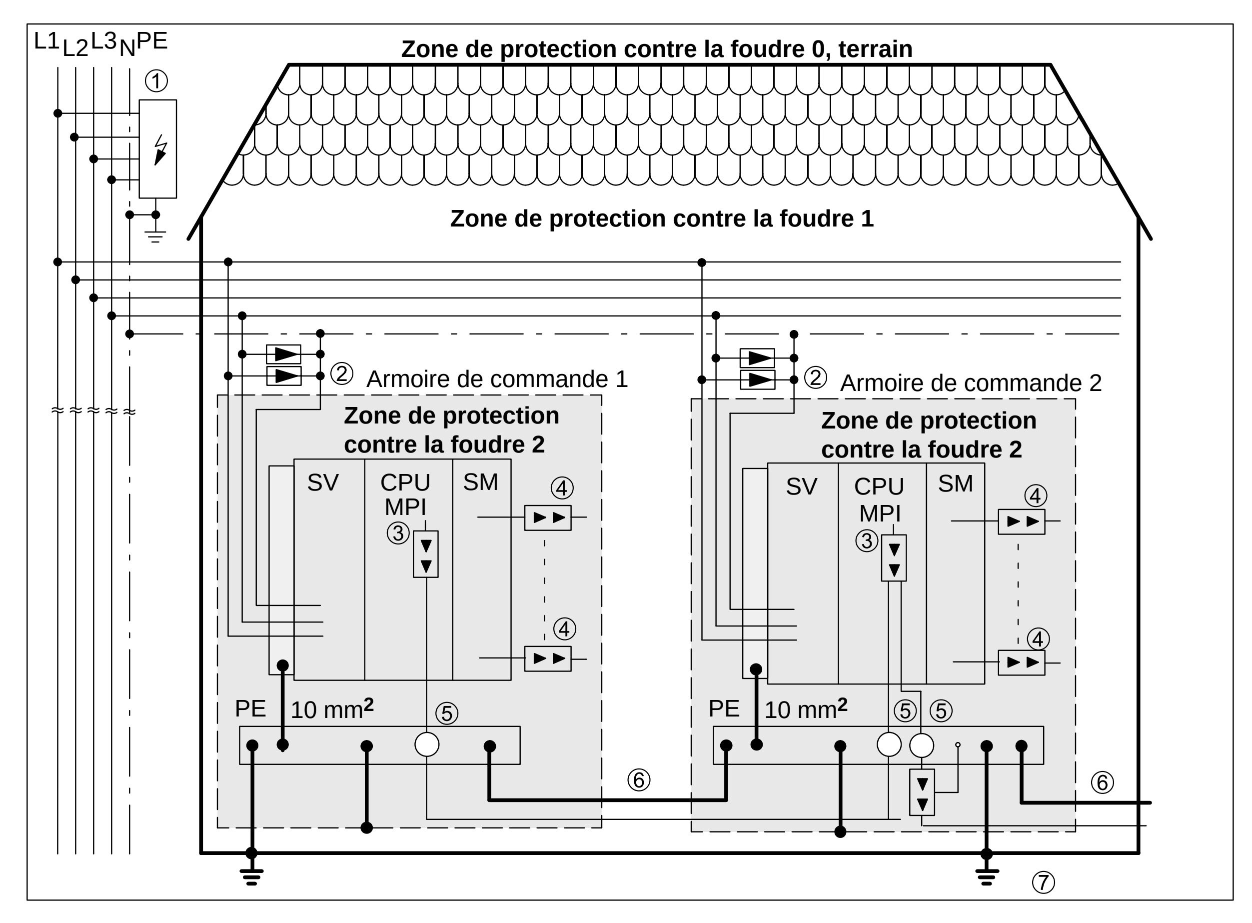


Figure A-7 Exemple de protection d’automates S7-400 mis en réseau

Composants indiqués dans la figure A-7

Le tableau A-6 explique les références de la figure A-7 :

Tableau A-6 Exemple de configuration avec protection conforme contre la foudre (légende de la figure A-7)

Nº de la figure A-7	Constituants	Signification
1	1 Parafoudres, selon le système de réseau, par exemple schéma TN-S : 1 unité DEHNbloc/3 Numéro de référence : 900 110* et 1 unité DEHNbloc/1 Numéro de référence : 900 111*	Protection grossière contre les coups de foudre directs et les surtensions à la limite 0 <–> 1
2	Parafoudres, 2 unités DEHNguard 275 ; Numéro de référence : 900 600*	Protection grossière contre les surtensions sur l’interface 1 <–> 2
3	Parafoudres, Blitzductor CT Typ MD/HF Numéro de référence : 919 506* et 919 570*	Protection fine contre les surtensions pour l’interface RS 485 à la limite 1 <–> 2
4	Modules d’entrées TOR : FDK 2 D 60 V Numéro de référence : 919 993* Modules de sorties TOR : FDK 2 D 5 24 V Numéro de référence : 919 991* Modules analogiques : MD 12 V Blitzductor CT, Numéro de référence : 919 506 et 919 541	Protection fine contre les surtensions aux entrées et sorties des modules de signaux sur l’interface 1 <–> 2
5	Fixation du blindage pour le câble-bus par la borne à ressort CEM sur la partie de base du Blitzductor CT Numéro de référence : 919 508*	Dérivation des courants perturbateurs
6	Câble d’équipotentialité 16 mm	Homogénéisation des potentiels de référence
7	Blitzductor CT, Type B pour passage du bâtiment ; Numéro de référence : 919 506* et 919 510*	Protection grossière contre les surtensions pour les interfaces RS 485 à la limite 0 <–> 1

* ous pouvez commander ces composants directement auprès de

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

A.10 Ainsi, vous protégerez les modules de sorties TOR contre les surtensions inductives

Surtensions inductives

Les surtensions apparaissent lors de l’interruption des inductances. Les bobines de relais et les contacteurs en sont des exemples.

Protection intégrée contre les surtensions

Les modules de sorties TOR de la gamme S7-400 disposent d’une protection intégrée contre les surtensions.

Protection supplémentaire contre les surtensions

Le raccordement sur les inductances d’un dispositif de protection supplémentaire contre les surtensions est nécessaire uniquement dans les cas suivants :

- lorsque des circuits de sorties de l’automate peuvent être coupés par des contacts supplémentaires (par exemple, des contacts à relais),
- lorsque les inductances ne sont pas commandées par des modules de l’automate.

Remarque : renseignez-vous auprès du fournisseur des inductances pour connaître le dimensionnement des dispositifs de protection contre les surtensions.

Exemple

La figure A-8 montre un circuit de sortie pour lequel il est nécessaire d’ajouter un dispositif de protection contre les surtensions.

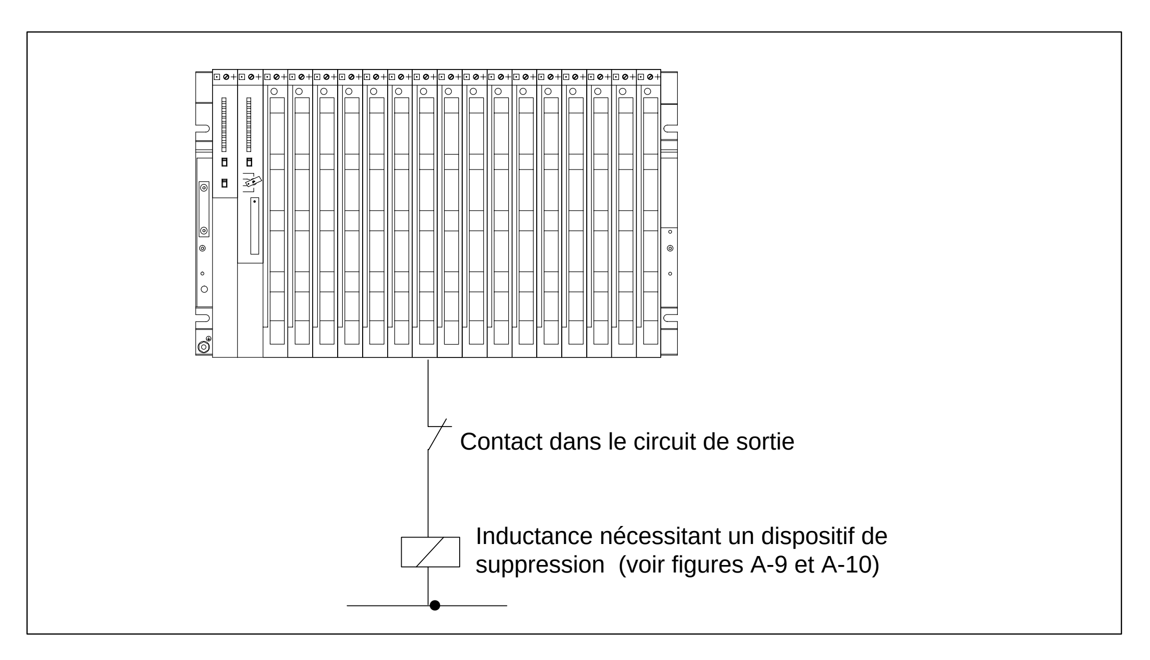


Figure A-8 Contact à relais pour “arrêt d’urgence” dans le circuit de sortie

Protection de bobines alimentées en courant continu

La protection des bobines alimentées en courant continu se fait avec des diodes ou des diodes Zener.

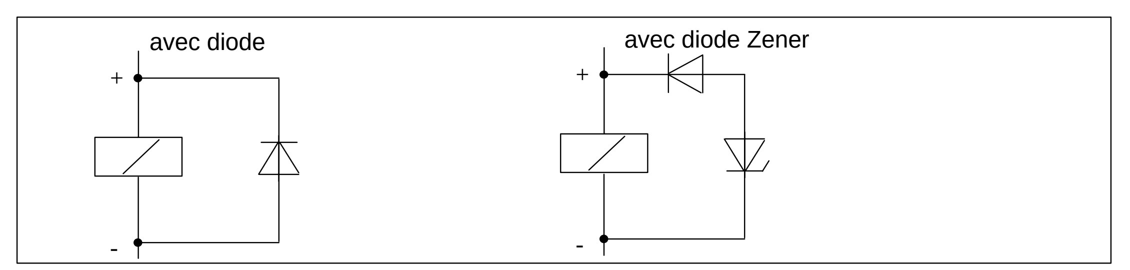


Figure A-9 Protection de bobines alimentées en courant continu

Protection par diodes ou diodes Zener

La protection par des diodes ou des diodes Zener a les caractéristiques suivantes :

- Les surtensions de coupure sont totalement évitées ; la diode Zener a une tension de coupure plus élevée.
- Le retard à la coupure est plus long (6 à 9 fois plus élevé que sans dispositif de protection) ; la diode Zener réagit plus vite que la diode.

Protection de bobines alimentées en courant alternatif

La protection des bobines alimentées en courant alternatif se fait avec des varistances ou des circuits RC.

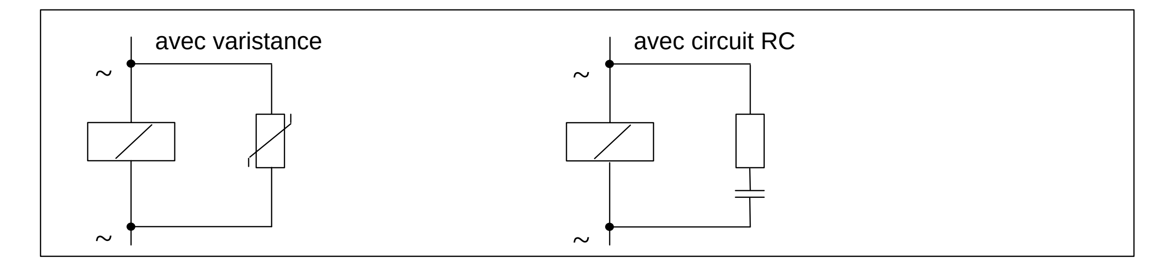


Figure A-10 Protection de bobines alimentées en courant alternatif

La protection par varistances a les caractéristiques suivantes :

- L’amplitude de la tension de coupure est limitée, mais n’est pas atténuée.
- La pente de la surtension reste inchangée.
- Le retard à la coupure est faible.

La protection par circuits RC a les caractéristiques suivantes :

- L’amplitude et la pente de la tension de coupure sont diminuées.
- Le retard à la coupure est faible.

A.11 Sécurité des commandes électroniques

Introduction

Les modèles suivants sont appliqués indépendamment du type de commande électronique et de son fabricant.

Fiabilité

Le niveau toujours très élevé de fiabilité des appareils et composants SIMATIC est le fruit d’un vaste ensemble de mesures coûteuses mais rentables dans le cadre du développement et de la fabrication.

Parmi ces mesures figurent :

- la sélection de composants de haute qualité,
- le dimensionnement “worst case” de tous les circuits,
- un contrôle systématique, piloté par ordinateur, de tous les composants livrés,
- le burn-in de tous les circuits à haut degré d’intégration (p. ex. processeurs, mémoires, etc.),
- des mesures visant à empêcher les décharges électrostatiques lors des interventions à proximité ou sur des circuits MOS,
- des contrôles visuels à différents stades de la fabrication,
- des tests d’endurance pendant plusieurs jours à une température ambiante élevée,
- un contrôle final minutieux, géré par ordinateur,
- une analyse statistique de tous les retours pour une mise en oeuvre immédiate de mesures correctives appropriées,
- une surveillance des parties principales des automates par des tests en ligne (chien de garde pour la CPU, etc.).

Toutes ces mesures sont des mesures de base dans le cadre des techniques de sécurité. Elles permettent d’éviter ou de maîtriser la majeure partie des défauts possibles.

Le risque

Dès que l’apparition de défauts peut entraîner des risques d’accidents corporels ou matériels, il est indispensable de prévoir des mesures particulières relatives à la sécurité de l’installation et donc aussi à la situation existante. Il existe à cet effet des directives spéciales, propres aux différents types d’installations, qui doivent être respectées lors de la réalisation de la commande (p. ex. VDE 0116 pour les foyers de chaudières).

Pour les commandes électroniques de sécurité, les mesures devant être prises pour éviter ou maîtriser les défauts dépendent du risque généré par l’installation. Dans ce contexte, les mesures de base précitées s’avèrent insuffisantes à partir d’un certain potentiel de danger. Des mesures supplémentaires (p. ex. architectures doublées, tests, totaux de contrôle, etc.) doivent alors être réalisées et certifiées (DIN VDE 0801). L’automate programmable de sécurité S5-95F a fait l’objet de contrôles d’homologation de type par des organismes tels que le TÜV, le BIA et GEM III et dispose de plusieurs certifications. Cet automate – au même titre que l’automate programmable de sécurité S5-115F déjà homologué – est ainsi en mesure d’assurer la commande et la surveillance d’applications de sécurité.

Subdivision en une zone de sécurité et une zone normale

Dans pratiquement toutes les installations, on trouve des parties qui assurent les tâches de sécurité (p. ex. arrêt d’urgence, grilles de protection, commandes à deux mains). Pour ne pas être obligé de considérer l’ensemble de l’automate sous l’angle de la sécurité, on divise habituellement le système en une zone **de sécurité** et une zone **normale**. Cette zone “normale” n’est pas soumise à des exigences particulières en matière de sécurité de la commande, car une défaillance de l’électronique n’influe pas sur la sécurité de l’installation. Dans la zone de sécurité, par contre, il est impératif d’utiliser exclusivement des commandes ou des circuits respectant les directives correspondantes.

Les répartitions suivantes entre les différentes zones se rencontrent couramment dans la pratique :

- Pour des commandes faisant peu appel aux techniques de sécurité (p. ex. commandes de machines)

  L’automate programmable conventionnel assure la partie commande de la machine, la partie sécurité étant confiée au miniautomate de sécurité (par exemple, S5 95F).

- Pour des commandes à zones de sécurité/normales d’importance pratiquement équivalente (p. ex. usines chimiques, téléphériques)

  La partie normale est ici aussi réalisée par un automate programmable conventionnel, la partie de sécurité faisant quant à elle appel à un automate de sécurité homologué (S5-400F, S7-400FH, S5-115F ou plusieurs S5-95F).

  L’ensemble de l’installation est réalisé en sécurité positive.

- Pour des commandes à large prédominance des techniques de sécurité (p. ex. foyers de chaudières)

  L’ensemble de la commande est confiée à un automate de sécurité.

Remarque importante

Même si le niveau théorique de sécurité atteint est maximal de par la conception d’une commande électronique, p.ex. une structure multivoies, il est toutefois indispensable de respecter scrupuleusement les instructions figurant dans la documentation de l’appareil, car une manipulation erronée peut éventuellement rendre inopérantes les précautions visant à éviter les défauts dangereux ou peut même constituer une source de dangers supplémentaires.

A.12 Montage des moniteurs avec immunité aux parasites

Introduction

Il est possible de mettre en œuvre les systèmes de contrôle-commande de la famille COROS comportant un raccordement pour moniteur. La disposition des matériels et le taux de parasitage de l’environnement sont des facteurs importants dans les considérations d’immunité aux parasites d’un moniteur raccordé à un système d’automatisation. Le moniteur et les câbles vidéo doivent être choisis selon que le moniteur et le système d’automatisation sont appelés à fonctionner dans un environnement à faible pollution électromagnétique ou en environnement industriel.

Fonctionnement en environnement peu perturbé

Si le moniteur et le système d’automatisation sont mis en œuvre dans un environnement à faible pollution électromagnétique et si la distance les séparant est très courte, le moniteur et le système d’automatisation ont pratiquement le même potentiel de terre. Il est donc peu probable que des boucles de terre soient à l’origine de perturbations.

Dans ce cas, le moniteur peut être commandé par des signaux TTL ou par des signaux analogiques. La transmission des signaux vidéo peut être réalisée au moyen de câbles numériques ou de simples câbles coaxiaux blindés. Veillez à ce que la tresse de blindage serve de conducteur de retour et ne soit pas connectée à la barre des blindages. Le moniteur et le processeur de communication (CP) sont reliés sans qu’il soit nécessaire de prendre des mesures de blindage ou de mise à la terre supplémentaires.

Fonctionnement en environnement industriel

Si le moniteur et le système d’automatisation sont utilisés dans des conditions industrielles rudes et s’ils sont séparés par une grande distance, les matériels peuvent être portés à différents potentiels de terre qui peuvent être à l’origine de perturbations dues à la formation de boucles de terre.

Dans ce cas, les signaux vidéo doivent être transmis par des câbles coaxiaux à double blindage (câbles triax). La tresse de blindage interne du câble triax sert de conducteur de retour et ne doit pas être reliée à la barre des blindages. La tresse de blindage externe a pour fonction de dériver les parasites et doit être utilisée pour le blindage et la mise à la terre.

Pour éviter la formation de boucles de terre, la masse électronique du moniteur doit être séparée de la masse du coffret. Cette condition est réalisée

- si la masse électronique et la masse du coffret du moniteur sont séparées galvaniquement
- ou si la masse électronique et la masse du coffret sont reliées par une varistance (VDR) intégrée à la fabrication dans le moniteur.

Blindage et mise à la terre en environnement industriel

Lorsque le moniteur et le système d’automatisation sont utilisés dans des conditions industrielles rudes, il faut tenir compte des remarques suivantes.

Concernant le système d’automatisation :

- Dans l’armoire, appliquer le blindage du câble sur la barre des blindages immédiatement après l’entrée du câble dans l’armoire. Respecter les points suivants :
  - dénuder le blindage externe des câbles vidéo sans l’interrompre ;
  - appliquer la tresse de blindage externe des câbles vidéo contre la barre des blindages du système d’automatisation en établissant une grande surface de contact (par exemple, avec des colliers de serrage métalliques qui entourent le blindage ou avec des colliers de câbles PUK).
- Fixer la barre des blindages à l’ossature ou aux panneaux de l’armoire par une grande surface de contact.
- Relier la barre des blindages au point de mise à la terre de l’armoire.

Concernant le moniteur :

- Séparer la masse électronique et la masse du coffret. Façon de procéder :
  - sur le moniteur, retirer le cavalier en vue de séparer les deux masses ;
  - protéger les prises vidéo contre les contacts directs, car des tensions de contact dangereuses supérieures à 40 V peuvent se présenter sur ces prises après séparation des masses.



Avertissement

Risque de blessure !

Des tensions de contact dangereuses peuvent se présenter sur les prises vidéo du moniteur.

Munissez les prises vidéo d’une protection appropriée contre les contacts directs.

- Relier le collier de mise à la terre du moniteur à la terre locale.
- Appliquer le blindage du câble au collier de mise à la terre du moniteur. Façon de procéder :
  - Enlever la gaine des câbles vidéo dans la zone du collier de mise à la terre du moniteur en veillant à ne pas endommager la tresse de blindage.
  - Fixer la tresse de blindage externe au collier de mise à la terre du moniteur en veillant à établir une grande surface de contact.

La figure A-11 est une représentation simplifiée des mesures de blindage et de mise à la terre pour le montage du moniteur et du S7-400.

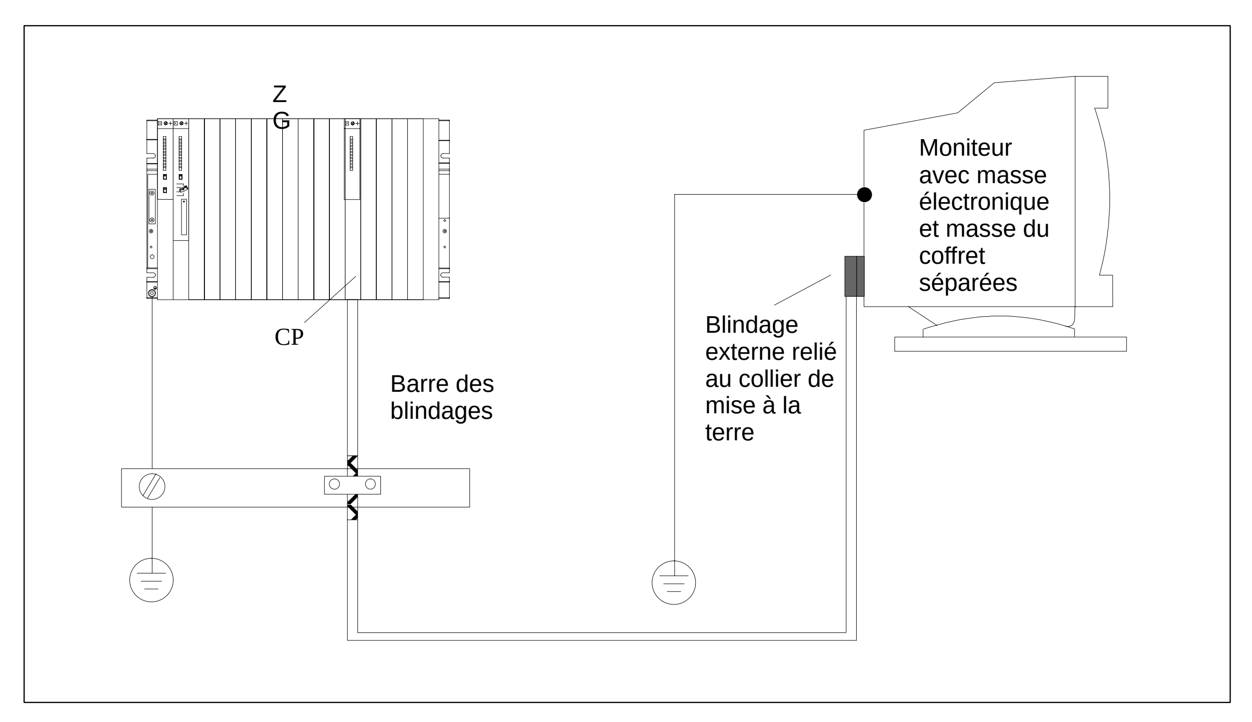


Figure A-11 Blindage et mise à la terre pour un montage du moniteur à grande distance du système d’automatisation

Directives relatives à la manipulation de composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE)

B

Contenu de cette annexe

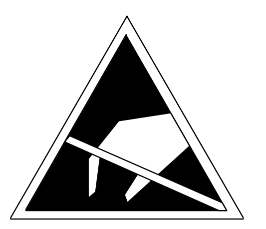
B.1 Que signifie CSDE ?

Définition

Tous les modules électroniques sont équipés de circuits ou d'éléments intégrés. Du fait de leur technologie, ces composants électroniques sont très sensibles aux surtensions et, de ce fait, aux décharges électrostatiques.

L'abréviation **CSDE** est utilisée couramment pour les **c**omposants **s**ensibles aux **d**écharges **é**lectrostatiques. L'on trouve également la désignation internationale **ESD** pour **e**lectrostatic **s**ensitive **d**evice.

Les composants sensibles aux décharges électrostatiques sont repérés par le symbole suivant :





Avertissement

Les composants sensibles aux décharges électrostatiques peuvent être détruits par des tensions largement inférieures à la limite de perception humaine. De pareilles tensions apparaissent déjà lorsque vous touchez un tel composant ou les connexions électriques d'une telle carte sans avoir pris soin d'éliminer auparavant l'électricité statique accumulée dans votre corps. En général, le défaut occasionné par de telles surtensions dans une carte n'est pas détecté immédiatement, mais se manifeste au bout d'une période de fonctionnement prolongée.

B.2 Charge électrostatique des personnes

Charge

Toute personne non reliée au potentiel de son environnement peut se charger de manière électrostatique.

Les valeurs données dans la figure B-1 sont les valeurs maximales de tensions électrostatiques auxquelles un opérateur peut être chargé lorsqu'il est en contact avec les matériaux présentés dans cette figure. Ces valeurs sont tirées de la norme CEI 61000-4-2.

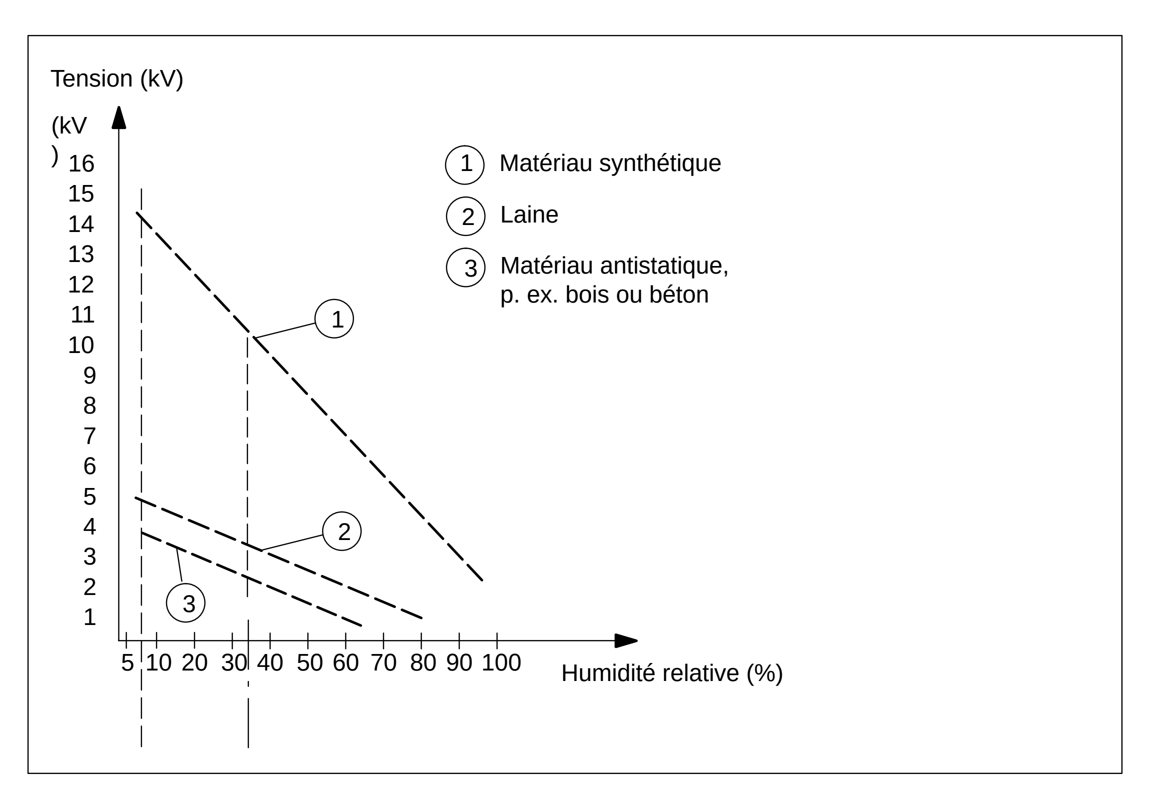


Figure B-1 Tensions électrostatiques auxquelles un opérateur peut être chargé

B.3 Mesures de protection de base contre les décharges électrostatiques

Mise à la terre

Lors de la manipulation de composants sensibles aux décharges électrostatiques, veillez à réaliser une mise à la terre correcte des personnes, des postes de travail et des emballages. Vous éviterez ainsi les charges statiques.

Contact direct

Ne touchez des composants sensibles aux décharges électrostatiques que lorsque cela est absolument indispensable (par exemple, pour des travaux de maintenance). Saisissez les composants de manière à ne toucher ni leurs pattes ni les pistes conductrices. Ceci empêchera l'énergie de la décharge d'atteindre les éléments sensibles et de les endommager.

Eliminez l'électricité statique accumulée dans votre corps avant d'effectuer des mesures sur une carte. Touchez, pour ce faire, un objet conducteur relié à la terre. N'utilisez que des appareils de mesure mis à la terre.

Glossaire

A

ACCU

Les accumulateurs sont des registres de la → CPU servant de mémoire intermédiaire pour les opérations de chargement, de transfert, de comparaison, de conversion et les opérations arithmétiques.

Adaptateur d’étendue de mesure

Les adaptateurs d’étendue de mesure sont enfichés sur les modules d’entrées analogiques afin d’adapter le module aux diverses étendues de mesure.

Adresse

L’adresse est la désignation d’un opérande donné ou d’une zone d’opérandes donnée. Exemples : entrée E 12.1 ; mot de mémentos MW 25 ; bloc de données DB3.

Adresse MPI

→ MPI

Alarme

Le → système d’exploitation de la CPU distingue 10 classes de priorité servant à régler le traitement du programme utilisateur. Parmi ces classes de priorité, on trouve entre autres les alarmes (exemple : alarme de processus). L’apparition d’une alarme entraîne l’appel automatique du bloc d’organisation OB correspondant par le système d’exploitation. L’utilisateur programme la réaction souhaitée à l’alarme dans cet OB.

Alarme cyclique

Une alarme cyclique est déclenchée périodiquement par la CPU. La période de déclenchement est paramétrable. Le → bloc d’organisation correspondant est alors traité.

Alarme de processus

Une alarme de processus est déclenchée par un bloc de déclenchement d'alarme lorsqu'un événement donné s'est produit dans le processus. L'alarme de processus est signalée à la CPU. En fonction de la priorité de cette alarme, le → bloc d'organisation correspondant est traité.

Alarme de diagnostic

Les modules diagnosticables signalent les erreurs système à la → CPU par l'intermédiaire d'alarmes de diagnostic.

Alarme horaire

L'alarme horaire appartient à l'une des classes de priorité de traitement du programme du SIMATIC S7. L'alarme horaire est lancée à une date fixée (ou de manière journalière) et à une heure donnée (exemple : 9:50 ou toutes les heures, toutes les minutes). Le bloc d'organisation correspondant est alors traité.

Alarme temporisée

L'alarme temporisée appartient à l'une des classes de priorité de traitement du programme de SIMATIC S7. Elle est déclenchée après déroulement d'une temporisation lancée dans le programme utilisateur. Le bloc d'organisation correspondant est alors traité.

Alimentation externe

Source d'énergie assurant l'alimentation des modules de signaux et des modules de fonction ainsi que de la périphérie industrielle qui y est raccordée.

AP

→ Automate programmable

Automate

En SIMATIC S7, on appelle automate un → automate programmable industriel.

Automate programmable

Les automates programmables (AP) sont des commandes électroniques dont la fonction est sauvegardée sous forme de programmes dans l'automate. La structure et le câblage de l'appareil ne dépendent donc pas de la fonction de l'automate. La structure d'un automate programmable est celle d'un ordinateur ; elle est constituée d'une → CPU (unité centrale) avec mémoire, de modules d'entrées/sorties et d'un bus interne. La périphérie et le langage de programmation sont conçus pour s'adapter à l'automatisme.

Avec séparation galvanique

Dans le cas de modules d’entrées/sorties avec séparation galvanique, les potentiels de référence des circuits de commande et de charge sont séparés galvaniquement ; par exemple par des optocoupleurs, des contacts à relais ou des transformateurs. Les circuits d’entrée/sortie peuvent être reliés à un commun.

B

BIOS

Basic Input Output System

Le BIOS est une partie du logiciel qui se charge de la liaison entre les constituants matériels et le système d’exploitation (MS-DOS par exemple). Ce logiciel est stocké dans une EPROM.

Ses composants essentiels sont le chargeur pour le système d’exploitation et le programme Setup pour la définition de la configuration matérielle et le réglage de l’heure.

Bloc de code

En SIMATIC S7, un bloc de code est un bloc renfermant une partie du programme utilisateur STEP 7. (Par opposition au → bloc de données qui ne renferme que des données.)

Bloc de données

Les blocs de données (DB) sont des zones de données dans le programme utilisateur renfermant les données utilisateur. Il existe des blocs de données auxquels il est possible d’accéder depuis tout bloc de code et des blocs de données d’instance qui sont affectés à un appel de FB donné.

Bloc de données d’instance

Un bloc de données est affecté à chaque appel d’un bloc fonctionnel dans le programme utilisateur STEP 7. Ce bloc de données est généré automatiquement. Le bloc de données d’instance renferme les valeurs des paramètres d’entrée, de sortie et d’entrée/sortie ainsi que les données locales de bloc.

Bloc d’organisation

Les blocs d’organisation (OB) sont à l’interface entre le système d’exploitation de la CPU et le programme utilisateur. L’ordre de traitement du programme utilisateur est fixé dans les blocs d’organisation.

Bloc fonctionnel

Un bloc fonctionnel (FB) est, selon CEI 61131-3, un → bloc de code renfermant des → données statiques. Un FB permet de transmettre des paramètres au programme utilisateur. Ainsi, les blocs fonctionnels sont adaptés à la programmation de fonctions complexes, répétitives, exemple : régulation, sélection des modes de fonctionnement.

Bloc fonctionnel système

Un bloc fonctionnel système (SFB) est un → bloc fonctionnel intégré au système d'exploitation de la CPU, pouvant être appelé dans le programme utilisateur STEP 7.

Bus

Un bus est un chemin de transmission servant à relier plusieurs stations entre elles. Les données sont échangées en série ou en parallèle à travers des conducteurs électriques ou à fibres optiques.

Bus ISA

Le bus ISA est le bus standard du PC compatible AT. Il est distribué dans le groupe de modules M7-400 en transitant par les connecteurs mâles et femelles à 120 points des modules M7-400.

C

Carte mémoire

La carte mémoire est un support de mémoire au format carte de crédit, destiné aux CPU et aux CP. Elle existe en tant que → RAM ou → EPROM flash.

Cartouche interface

Petit module enfichable qui permet de doter l'automate/le calculateur d'interfaces supplémentaires telles que VGA, COM, PROFIBUS-DP, etc.

Cercle de données globales

Un cercle de données globales renferme des CPU communiquant par données globales et est utilisé comme suit :

- une CPU émet un paquet de données globales aux autres CPU ;
- une CPU émet et reçoit un paquet de données globales d'une autre CPU.

Un cercle de données globales est identifié par un numéro.

Clip d'assemblage

Les clips d'assemblage servent à assembler entre eux les modules d'un groupe de modules M7-400.

Communication par données globales

La communication par données globales est un mécanisme permettant de transmettre des → données globales entres des CPU (sans CFB).

Commutateur de mode

→ Commutateur à clé

Commutateur à clé

Le commutateur à clé est le sélecteur de mode de la → CPU. La manœuvre du commutateur s'effectue au moyen d'une clé amovible.

Comprimer

La fonction PG en ligne "comprimer" repousse tous les blocs valables de la RAM de la CPU au début de la mémoire utilisateur sans laisser d'espace. Tous les caractères blancs produits au moment de l'effacement ou de la correction de bloc sont éliminés.

Compatibilité électromagnétique

La compatibilité électromagnétique exprime l'aptitude d'un matériel électrique à fonctionner sans défaut dans des conditions d'environnement définies et sans perturber outre mesure son environnement.

Compteur

Les compteurs font partie de la → mémoire système de la CPU. Le contenu des "cellules de comptage" peut être modifié par des instructions STEP 7 (exemple : incrémentation/décrémentation).

Configuration

Activité : affectation de modules à des châssis/emplacements et, par exemple pour les modules de signaux, affectation d'adresses.

Entité : composition d'un automate programmable, d'un calculateur industriel, etc.

Console de programmation

Les consoles de programmation sont pour l'essentiel des ordinateurs personnels industriels, compacts et transportables. Elles se distinguent par un équipement matériel et logiciel adapté aux automates programmables SIMATIC.

Courant total

Somme des courants de toutes les voies de sortie d'un module de sorties TOR.

CP

→ Processeur de communication

CPU

Central Processing Unit = module unité centrale de l'automate S7 ou du calculateur M7 comportant une unité de commande et de calcul, des mémoires, un programme système et des interfaces vers les modules de signaux.

D

Démarrage

En cas de mise en route d'une CPU S7-400 (par exemple, après commutation du sélecteur de mode de STOP sur RUN ou mise sous tension), le bloc d'organisation OB100 (démarrage) est traité avant le programme cyclique (OB1). En cas de démarrage, la mémoire image des entrées est lue et le programme utilisateur STEP 7 est traité à partir de la première instruction de l'OB1.

Diagnostic système

Le diagnostic système consiste à détecter, évaluer et signaler les erreurs se produisant au sein d'un automate. Exemples de telles erreurs : erreur de programmation ou défaillance d'un module. Des erreurs système peuvent être signalées par DEL ou au moyen de l'application *S7 Info*.

Disque solide intégré

Le disque solide intégré est un support mémoire où sont conservées de façon rémanente une partie ou la totalité du logiciel d'une CPU 488-4 ainsi que les données statiques. Son abréviation est OSD, de l'anglais Onboard Silicon Disk.

Données globales

Les données globales sont des données accessibles depuis un → bloc de code (FC, FB, OB). Il peut s'agir de mémentos, d'entrées, de sorties, de temporisations, de compteurs et de blocs de données. L'accès aux données globales peut être absolu ou symbolique.

Données locales

→ Données temporaires

Données statiques

Les données statiques sont les données qui sont utilisées dans un seul bloc fonctionnel. Ces données sont sauvegardées dans un bloc de données d'instance affecté au bloc fonctionnel. Les données déposées dans un bloc de données d'instance restent conservées jusqu'au prochain appel du bloc fonctionnel.

Données temporaires

Les données temporaires sont les données locales d'un bloc. Durant le traitement du bloc, elles sont déposées dans une pile L. Elles ne sont plus disponibles après le traitement.

E

Elément de données globales

Un élément de données globales est créé par le logiciel au moment de l'affectation des → données globales à échanger. Il est désigné de manière univoque par un identificateur de données globales dans la table de données globales.

EPROM flash

Les EPROM flash (abréviation FEPROM = Flash Erasable Programmable Read Only Memory) ont les mêmes propriétés de conservation des données en cas de coupure de tension que les EEPROM effaçables électriquement, mais elles sont effaçables nettement plus rapidement. Elles sont utilisées sur les → cartes mémoire.

Equipotentialité

Liaison électrique (conducteur d'équipotentialité) amenant les parties d'un matériel électrique et les parties conductrices tierces à un potentiel égal ou similaire afin d'éviter l'établissement de tensions perturbatrices ou dangeureuses entre ces parties.

Erreur d'exécution

Défaut ou erreur se produisant durant le traitement du programme utilisateur dans l'automate (en dehors du processus).

Etat de fonctionnement

Les automates de SIMATIC S7 distinguent les états de fonctionnement suivants : STOP,
→ MISE EN ROUTE, RUN.

F

Facteur de division

Le facteur de division définit la fréquence d'émission et de réception des paquets de données globales en référence au cycle de la CPU.

FB

→ Bloc fonctionnel

FC

→ Fonction

Fonction

Une fonction (FC) est selon CEI 61131-3 un → bloc de code sans → données statiques. Une fonction permet de transmettre des paramètres au programme utilisateur. Les fonctions sont ainsi adaptées à la programmation de fonctions complexes, répétitives, exemple : calculs.

Fonction système

Une fonction système (SFC) est une → fonction intégrée au système d'exploitation de la CPU, pouvant être appelée dans le programme utilisateur STEP 7.

I

Interface multipoint

L'interface multipoint (MPI) est l'interface du SIMATIC S7 vers une console de programmation. Elle permet d'utiliser simultanément plusieurs stations (consoles de programmation, afficheurs de texte, pupitres opérateur) avec un ou plusieurs modules d'unité centrale. Chaque station est identifiée par une adresse univoque (adresse MPI).

Interruption

Une interruption est un événement externe, par exemple temporisation écoulée, demande de données, qui provoque l'interruption du traitement du programme dans le processeur en vue de l'exécution d'un programme de réaction.

M

Masse

La masse est l'ensemble des parties inactives d'un matériel reliées entre elles et ne pouvant pas, en cas de défaut, être à une tension de contact dangereuse.

Matériel

Le matériel est l'ensemble des constituants physiques et techniques d'un système d'automatisation (par opposition au logiciel).

Mémento

Les mémentos font partie de la → mémoire système de la CPU et servent à mémoriser des résultats intermédiaires. L'accès aux mémentos peut se faire par bit, par octet, par mot ou par double mot.

Mémoire de chargement

La mémoire de chargement fait partie du module d'unité centrale. Elle renferme des objets générés par la console de programmation. Elle existe soit sous forme de carte mémoire, soit sous forme de mémoire intégrée.

Mémoire de travail

La mémoire de travail est la mémoire vive (RAM) de la CPU dans laquelle est chargé automatiquement le → programme utilisateur STEP 7 depuis la → mémoire de chargement. A l'état RUN, le processeur traite le programme qui se trouve dans la mémoire de travail.

Mémoire image

La mémoire image est une partie de la → mémoire système de la CPU. Au début du programme cyclique, les états des signaux des modules d'entrées sont transférés dans la mémoire image des entrées. A la fin du programme cyclique, le contenu de la mémoire image des sorties est transmis en tant qu'état de signaux aux modules de sorties.

Mémoire système

La mémoire système est une mémoire vive (RAM) intégrée à l'unité centrale. La mémoire système renferme les zones d'opérandes (exemples : temporisations, compteurs, mémentos) ainsi que les zones de données nécessitées par le → système d'exploitation (exemple : tampon de communication).

Mémoire tampon de diagnostic

La mémoire tampon de diagnostic est une zone mémoire sauvegardée de la CPU, dans laquelle sont inscrits les événements de diagnostic dans l'ordre de leur apparition.

Mémoire utilisateur

La mémoire utilisateur renferme → les blocs de code et → les blocs de données du programme utilisateur. La mémoire utilisateur peut être intégrée à la CPU, se trouver sur une carte mémoire enfichable ou sur une cartouche mémoire enfichable. Le programme utilisateur est toujours traité depuis la → mémoire de travail de la CPU.

Mémoire vive

→ RAM

Mise à la terre

Mettre à la terre consiste à relier une partie électriquement conductrice à une prise de terre (un ou plusieurs éléments conducteurs en contact direct avec le sol) par l'intermédiaire d'une installation de mise à la terre.

Mise à la terre fonctionnelle

Mise à la terre dont le but est d'assurer le fonctionnement d'un matériel électrique. La mise à la terre fonctionnelle court-circuite les tensions perturbatrices dont l'influence sur le matériel n'est pas admissible.

MISE EN ROUTE

L'état de fonctionnement MISE EN ROUTE est l'état intermédiaire entre l'état STOP (arrêt) et l'état RUN (marche).
Il peut être obtenu par une action sur le → commutateur de mode ou après une mise sous tension ou encore par une commande depuis la console de programmation.

Module analogique

Les modules analogiques convertissent soit les valeurs de mesure analogiques issues d'un processus (exemple : température) en valeurs numériques utilisables dans la CPU, soit les valeurs numériques en grandeurs de réglage analogiques.

Module d'adaptation AT

Le module d'adaptation ATM 478 offre un emplacement d'extension pour une carte AT courte.

Module d'extension

Le module d'extension est relié avec la → CPU par une interface ISA et peut recevoir jusqu'à trois → cartouches interfaces.

Module de fonction

Module programmable qui, contrairement aux CPU, ne comporte pas d'interface MPI et ne peut être exploité qu'en esclave.

Module de signaux

Les modules de signaux (SM) sont à l'interface entre le processus et l'automate. Il existe des modules d'entrées, des modules de sorties TOR ainsi que des modules d'entrées et des modules de sorties analogiques.

Module mémoire de masse

Extension du calculateur industriel M7-400. Il est relié à la CPU par le → bus ISA et comporte un lecteur de disquette et un disque dur.

Module technologique personnalisable

Les modules technologiques personnalisables sont des → modules de fonction de la gamme M7 offrant des fonctionnalités de PC.

MPI

→ Interface multipoint

N

Numéro de station

Le numéro de station est “l’adresse” d’une CPU, d’une console PG ou d’un autre module ou appareil intelligent dans le cadre de la communication à travers le → réseau. Le numéro de station est affecté à la CPU ou à la console PG par le logiciel STEP 7.

O

OB

→ Bloc d’organisation

OSD

→ Disque solide intégré

P

Paquet de données globales

Un paquet de données globales peut être constitué d’un ou de plusieurs → éléments de données globales transmis ensemble sous forme de télégramme.

Paramètre

1. Variable d’un bloc de code STEP 7
2. Variable servant à régler le comportement d’un module (1 ou plusieurs paramètres par module). Chaque module est livré avec un réglage de base judicieux pouvant être modifié avec *STEP 7*.

Il existe des → paramètres statiques et des → paramètres dynamiques.

Paramètre de module

Les paramètres de module sont des valeurs servant à définir le comportement d’un module. On distingue les paramètres de module statiques des paramètres de module dynamiques.

Paramètres dynamiques

Les paramètres dynamiques des modules peuvent, contrairement aux paramètres statiques, être modifiés en cours de fonctionnement par l'appel d'une SFC dans le programme utilisateur. Exemple : valeur limite d'un module de signaux d'entrée analogiques.

Paramètres statiques

Les paramètres statiques des modules ne peuvent pas, contrairement aux paramètres dynamiques, être modifiés dans le programme utilisateur mais uniquement au moyen de *STEP 7*. Exemple : retard à la transition des entrées d'un module de signaux d'entrée TOR.

PG

→ Console de programmation

Pile de sauvegarde

La pile de sauvegarde a pour fonction d'assurer que le → programme utilisateur déposé dans la → CPU reste conservé après une coupure de la tension et que le contenu des zones de données, des mémentos, des temporisations et des compteurs rémanents reste conservé.

Potentiel de référence

Potentiel pris comme référence pour considérer et/ou mesurer les tensions des circuits.

Priorité des OB

Le → système d'exploitation de la CPU distingue différentes classes de priorité, exemple : traitement cyclique du programme, traitement du programme déclenché par une alarme de processus. Des → blocs d'organisation sont affectés à chaque classe de priorité. L'utilisateur S7 peut programmer une réaction dans ces OB. En standard, ces OB présentent différentes priorités fixant leur ordre de traitement en cas d'apparition simultanée ou l'éventuelle interruption d'un OB de priorité plus élevée.

Processeur de communication

Les processeurs de communication sont des modules servant à réaliser les liaisons point à point et les liaisons sur le bus.

Profondeur d'imbrication

Les appels de bloc permettent d'appeler un bloc depuis un autre bloc. Par profondeur d'imbrication, on entend le nombre de → blocs de code appelés simultanément.

Programme utilisateur

En SIMATIC, on distingue le → système d'exploitation de la CPU et les programmes utilisateur. Ces derniers sont créés à l'aide du logiciel de programmation → STEP 7 dans l'un des langages de programmation autorisés (schéma à contacts et liste d'instructions). Ils sont ensuite sauvegardés dans des blocs de code. Les données sont sauvegardées dans des blocs de données.

R

RAM

Une RAM (Random Access Memory) est une mémoire à semi-conducteur à accès libre (accès en écriture/lecture).

Réaction à l'erreur

Réaction à une → erreur d'exécution. Le système d'exploitation peut réagir d'une des manières suivantes : mise en STOP de l'automate, appel d'un bloc d'organisation renfermant une réaction programmée par l'utilisateur ou affichage de l'erreur.

Réglage par défaut

Un réglage par défaut est une valeur préréglée judicieusement choisie, qui sera prise en absence de définition (paramétrage) d'une autre valeur.

Rémanence

En présence d'une pile de sauvegarde en bon état, les données rémanentes ne sont pas perdues en cas de coupure de tension.

Réseau

En termes de communication, un réseau est l'interconnexion de plusieurs S7-400/M7-400 et autres automates et appareils, par exemple une console de programmation, par l'intermédiaire d'un → bus. Les appareils connectés au réseau s'échangent des données.

S

Sans mise à la terre

sans liaison galvanique avec la → terre

Sans séparation galvanique

Dans le cas de modules d'entrées/sorties sans séparation galvanique, les potentiels de référence des circuits de commande et de charge sont reliés électriquement.

SFB

→ Bloc fonctionnel système

SFC

→ Fonction système

Signalisation d’erreur

La signalisation d’erreur (ou de défaut) est une réaction possible du système d’exploitation à une → erreur d’exécution. Les autres réactions possibles sont : → réaction à une erreur dans le programme utilisateur, mise en STOP de la CPU.

SRAM sauvegardée

SRAM signifie “RAM statique”. Sur les modules programmables du calculateur industriel M7-400, une partie de la mémoire de travail est sauvegardée en tant que SRAM.

STEP 7

Langage de programmation servant à créer des programmes utilisateur destinés aux automates SIMATIC S7.

Système d’exploitation de la CPU

Le système d’exploitation de la CPU organise les fonctions et actions de la CPU n’étant pas liées à une tâche de commande spéciale.

T

Temporisations

Les temporisations sont des parties de la → mémoire système de la CPU. Le contenu des “cellules de temporisation” est mis à jour automatiquement par le système d’exploitation. Cette mise à jour est asynchrone par rapport au programme utilisateur. Des instructions STEP 7 fixent la fonction exacte de la cellule de temporisation (exemple : retard à l’enclenchement) et lance son traitement (exemple : démarrage).

Temps de cycle

Le temps de cycle est le temps nécessité par la → CPU pour traiter une fois le → programme utilisateur.

Terre

Masse conductrice de la terre dont le potentiel en chaque point est pris égal à 0.

Aux alentours de prises de terre, le potentiel de la terre peut être non nul. On parle dans ce cas de “terre de référence”.

Terre de référence

→ Terre

Terre de protection

Liaison par conducteur de protection à une prise de terre commune aux parties conductrices accessibles des matériels électriques ; ces parties ne sont normalement pas sous tension mais peuvent être portées à un certain potentiel en cas de défaut et sont protégées par un dispositif de protection commun.

Terre locale

Liaison d’équipements informatiques avec la terre ; cette liaison n’est pas source de perturbations fonctionnelles des équipements sous l’effet d’influences externes produites, par exemple, par des installations à courant fort.

Traitement d’erreur avec des OB

Lorsque le système d’exploitation reconnaît une erreur donnée (exemple : accès erroné dans STEP 7), il appelle le bloc d’organisation prévu pour ce cas particulier (OB de traitement d’erreur) dans lequel le comportement de la CPU est fixé.

V

Valeur de remplacement

Les valeurs de remplacement sont des valeurs fournies au processus en cas de perturbation d’un module de sorties ou indiquées au programme utilisateur, à la place de la valeur de processus, en cas de perturbations d’un module d’entrées. Les valeurs de remplacement sont fixées par avance par l’utilisateur (exemple : conserver les anciennes valeurs).

Varistance

Résistance dépendant de la tension.

Version

Des produits ayant un même numéro de référence se distinguent par leur numéro de version. Le numéro de version est augmenté après une extension d’une fonction avec compatibilité ascendante, des modifications de fabrication (utilisation de nouveaux composants) ou des corrections de défauts.

Vitesse de transmission

Vitesse à laquelle sont transmises les données. Elle s’exprime en bauds (1 baud = 1 bit/s).

Index

V

Z